A. Hydr.
824.

STIMMEN

ÜBER

SCHMALSPURIGE EISENBAHNEN

VON

W. v. RÖSSLING.

WIEN.
LEHMANN & WENTZEL.

A. hydr. 824 8° Nördling

STIMMEN

ÜBER

SCHMALSPURIGE EISENBAHNEN

HERAUSGEGEBEN

VON

WILHELM VON NÖRDLING,

K. K. HOFRATH IM ÖSTERREICHISCHEN HANDELS-MINISTERIUM.

WIEN 1871.

LEHMANN & WENTZEL,

BUCHHANDLUNG FÜR TECHNIK UND KUNST,

Kärntnerstrasse Nr 40.

35 D

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

VORREDE.

Ich weiss nicht welcher Lehrer der Beredsamkeit hat den Satz aufgestellt: Die überzeugendste Redeform sei — die Wiederholung. Dieser Ausspruch veranlasst mich, die nachfolgenden, theils älteren, theils neueren, theils deutschen, theils übersetzten Schriften über schmalspurige Bahnen zusammen drucken zu lassen.

Die Reihe beginnt mit einer Arbeit meines hochverehrten, 22jährigen Vorgesetzten, Mr. Thirion, eines der geachtetsten französischen Ingenieure, welcher zu allererst die Idee ausgesprochen hat, die schmale Spur bei der Herstellung billiger Vizinalbahnen zu verwerthen. Sie schliesst mit einer Eingabe an das hiesige Handelsministerium, welche uns mitten in die gegenwärtigen österreichischen Verhältnisse versetzt.

Es versteht sich wohl von selbst, dass ich nicht überall mit den geltend gemachten Anschauungen einverstanden bin, auch wo ich es nicht ausdrücklich angemerkt.

Zu Gunsten der aufgeführten französischen Beispiele, welche dem Bedürfniss und dem Geschmack des deutschen Lesers nicht ganz entsprechen dürften, erlaube ich mir, anzuführen: dass die beiderseitigen Verhältnisse, auch in Betreff der Kosten und Preise, nach meiner Erfahrung, viel weniger verschieden sind, als man es glauben möchte.

Wien, den 10. September 1871.

Münz-, Mass- und Gewichts-Verwandlung.

Es handelt sich hier nicht um eine genaue Verwandlung, welche auch bei der österreichischen Papierzirkulazion kaum thunlich wäre, da es für den innern Verkehr strittig scheinen kann, ob der Gulden zu seinem Silberpariwerth oder zu seinem Papierwechselkurs zur rechnen sei. Wir nehmen für denselben einen Mittelwerth an und beschränken uns auf abgerundete Koeffizienten zum Behufe der Kopfrechnung.

Französisch		Oesterreichisch und Preussisch
Wenn * * * * * kostet oder trägt		so kostet oder trägt * * (ungefähr)
Das Kilometer . . .	1000 Frank	die Meile 3500 Guld. od. 2000 Thlr.
Die Tonne (1000 Kilogr.)	10 Centim	der Zollzentner ¼ Kreuz. od. ½ Pfen.
Das Tonnenkilometer .	10 Centim	die Zollzentnermeile 2 Kr. od. 4 Pfen.

INHALT.

Seite

I.

Bemerkungen zu dem sofort am 12. Juli 1865 erlassenen französischen Gesetz über Vizinalbahnen von **A. Thirion**, Direktor der Orleans-Zentralbahnen 1

Bestimmungen und Wirksamkeit des neuen Gesetzes. — Schmalspurige Bahnen. — Umladung. — Die Bergwerksbahn von Mondalazac. — Projekt einer Schmalbahn in das Saulxthal. — Schmalspuriges Betriebsmaterial. — Antrag auf gesetzliche Gestattung der schmalen Spur. — Bemerkung des Herausgebers. —

II.

Bericht über die Pariser Weltausstellung von 1867 von **E. Flachat** 17

Transportkosten auf Landstrassen und Schmalbahnen. — Bestehende Schmalbahnen. — Hoffnungen. — Umladung. — Norwegische Zugskosten. —

III.

Aeusserung des Ober - Ingenieurs der Orleans - Zentralbahnen, **W. Nördling**, in der Sitzung der französischen Zivil-Ingenieure in Paris, am 1. Mai 1868 23

Betriebskosten normalspuriger Vizinalbahnen. — Die Frage der Anschlüsse und der ungenügenden Zahl der Züge. — Ein Programm für Vizinalbahnen. — Erparniss an den Baukosten. — Beispiel der Linie Bourges-Montluçon. — Schlussbemerkung. —

IV.

Seite

Beschreibung der Schmalbahn von Commentry nach Montluçon, von **Ivan Flachat** 32

Ursprung und Zweck der Bahn. — Verbindung mit der Orléans-Bahn. — Baubeschreibung. — Einführung des Lokomotivbetriebs. — Anlagekosten.

V.

Beschreibung der Schmalbahnen von Tavaux-Pontséricourt, von den Erbauern **Molinos & Pronnier** 38

Bestimmung und Eigenthümlichkeiten dieser Bahnen. — Einschreiten der Behörden. — Neigungs- und Krümmungsverhältnisse. — Oberbau. — Lokomotiven. — Wägen. — Betrieb. — Allgemeine Erläuterungen. — Baukosten. — Allgemeine Folgerungen. — Umladung. — Bemerkung des Herausgebers.

VI.

Schreiben des Oberingenieurs der Orleans-Zentralbahnen, **W. Nördling**, an den Verein der französischen Zivilingenieure, vom 5. August 1869 58

Unhaltbarkeit der Ausnahmsbestimmungen für normalspurige Vizinalbahnen. — Betrieb durch Lokalgesellschaften. — Kosten der Umladung. — Minimalbaukosten normalspuriger Bahnen. — Projekt einer Schmalbahn nach Saint-Pourçain. — Projekt einer Schmalbahn nach Romorantin. — Niedrige Roheinnahmen. — Ein zweifaches Bahnnetz. — Oekonomische Rechtfertigung des Umladens. — Wer wird das Beispiel geben?

VII.

Literaturbericht aus der **Zeitung** des Vereins **deutscher Eisenbahn-Verwaltungen** vom 30. Juni 1871. — Lokalbahnen. — Bericht der Kommission der aus der Lütticher Schule hervorgegangenen Ingenieure . 68

Allgemeines. — Schmalbahnen. — Systeme Larmanjat und Deville. — Schlüsse.

VIII.

Prospekt der **Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahn-Gesellschaft** in Wien 77

IX.

Seite

Zweiter Bericht an das italienische Staatsbau-Ministerium über wohlfeile Eisenbahnen von **Felice Biglia** 79

Neuere Schmalbahnen. — Ansicht des Verfassers. — Ansicht des Herausgebers.

X.

A. Eingabe des Herrn **D. P. Sullivan** an den österreichischen Handelsminister vom 22. August 1871 83

B. Kurzgefasstes Exposé über das **Fairlie**-System 85

Geschichtliches. — Fairlie-System. — Festiniog-Bahn. — Russische Schmal-Bahn. — Indische Schmalbahnen. — Australische Schmalbahnen. — Uebelstände der normalspurigen Bahnen. — Baukosten. — Todte Last der Züge. — Umladung. — Zukunft des Fairlie-Systems.

C. Hofrath **v. Nördling's** Gutachten vom 26. August 1871 . . . 96

Schmalspurige Bahnen. — Projektirte Linien im Salzkammergut. — Gebirgsbahn. — Fairlie'sches System. — Schluss. —

I.

Observations sur le projet de loi

des

Chemins de fer départementaux *)

*(Bemerkungen zu dem sofort am 12. Juli 1865 erlassenen französischen Gesetze über Vizinalbahnen **)*

von

A. THIRION,
Direktor der Orleans-Zentralbahnen.

Bestimmungen und Wirksamkeit des neuen Gesetzes.

Dem Staatsrath ist ein Gesetz-Entwurf über die Departemental-Eisenbahnen vorgelegt, dessen Zweck es ist, die Herstellung eines Netzes von Nebenlinien zu begünstigen, welche die verschiedenen jetzt noch ausserhalb des Haupt-Bahnnetzes liegenden Orte mit den grossen Verkehrsadern verbinden sollen.

Der Bericht darüber nimmt als feststehend an, dass das Netz der Hauptbahnen sich dem Abschluss nähere, und dass, um seine letzten Lücken auszufüllen, nur noch eine kleine Anzahl von Linien auszuführen sei, welche, um beträchtliche Ausgaben zu vermeiden,

*) Paris. Verlag von Dunod.

**) Der Text dieses Gesetzes findet sich u. A. in dem Werke Emile Level's: Construction et exploitation des chemins de fer d'intérêt local. — Paris, Dunod 1870.

grösstentheils in der Ebene, also ohne Ueberschreitung von grossen Strömen oder hohen Wasserscheiden anzulegen wären. **Die Herstellung solcher wohlfeilen Zweigbahnen soll den Departements und den Gemeinden anheim gegeben und allenfalls durch Staatsbeiträge begünstigt werden.** Erbaut und betrieben unter gleichen Bedingungen wie die Linien des Hauptnetzes, wären sie auch den gleichen Polizei-Verordnungen und der nämlichen Gerichtsbarkeit unterworfen.

Der Bericht über den Gesetz-Entwurf fügt bei, dass die Anwendung dieses Systems in den elsässischen Departements mit vollkommenem Erfolge stattgefunden habe. Drei Zweigbahnen mit einer Gesammtausdehnung von 79 Kilometern seien dort angelegt worden: von Strassburg nach Barr und Wasslenheim, von Hagenau nach Niederbronn und von Schlettstadt nach Markirch. Die Kosten des Kilometers haben 40,522 Franken für den (vom Departement hergestellten) Unterbau und 76,778 Franken für den (von der Ostbahn-Gesellschaft angeschafften) Oberbau, Hochbau und das Fahrmaterial betragen.

Die Ostbahn-Gesellschaft, welche den Betrieb übernommen hat, schätzt die auf das Kilometer zu erwartende Roh-Einnahme zu 10,000 Franken. Was die Betriebskosten anbelangt, so wird angenommen, dass dieselben nicht unter Dreifünftel jener Summe betragen werden.

Die beantragten gesetzlichen Bestimmungen sind mit allseitiger Befriedigung aufgenommen worden; denn das im Elsass erzielte Resultat ist ein Unterpfand für fernere glückliche Erfolge derselben Art. Demnach wird es erlaubt sein sich zu fragen, ob das vorgeschlagene Gesetz die ganze Tragweite, die man davon erwartet, haben werde, mit anderen Worten, ob man unter den angedeuteten

Bedingungen ein Netz von Nebenbahnen in einer den Bedürfnissen des Landes entsprechenden Ausdehnung zu schaffen vermöge.

Wenn der von dem Konzessionär anzuschaffende Ober- und Hochbau sammt Fahrpark 76,000 Franken in Anspruch nimmt und wenn die Betriebskosten 6000 Franken auf das Kilometer betragen, so ist es klar, dass man einen kilometrischen Roh-Ertrag von wenigstens 10,000 Franken haben muss, um die Auslagen zu bestreiten und die Zinsen des vom Konzessionär beschafften Theils des Anlagekapitals zu decken. Gibt es heute noch viele eisenbahnlose Verkehrs-Richtungen, welche im Stande wären 10,000 Franken auf das Kilometer abzuwerfen? Man wird deren vielleicht noch im Elsass, in der Normandie, an der belgischen Grenze, in den unmittelbaren Anziehungskreisen der grossen Brennpunkte des Landes ausfindig machen; aber in der Mehrzahl der Departements und namentlich auf dem von dem sogenannten Zentral-Bahn-Netz der Orleans-Gesellschaft eingenommenen weiten Raum darf man nicht darauf hoffen. Die Betriebseröffnung auf den fertigen Linien dieses Netzes hat uns darüber unumstössliche Belehrung gegeben; und wenn wir die Ergebnisse davon zu Grunde legen, so sind wir geneigt zu glauben, dass sich bei einer Durchprüfung der in den Departements geforderten und erwarteten **Nebenbahnen wenige finden dürften, deren kilometrische Roh-Einnahme 6 bis 7000 Franken erreichen oder gar übersteigen würde.**

Was denjenigen Theil des Anlagekapitals betrifft, der nach dem Gesetzentwurfe zu Lasten der dabei allenfalls durch den Staat zu unterstützenden Departements bleiben soll, so wird man gut thun, sich auch hier keinen Täuschungen hinzugeben. Für die drei im

Elsass ausgeführten Linien haben die Anlagekosten durchschnittlich 40,500 Franken auf das Kilometer betragen. Es ist dies eine ausnahmsweise niedere Ziffer. Wohl sagt der Bericht, dass man sich im flachen Lande halten werde, sei es in Thälern, sei es auf Hochebenen; aber man muss nicht übersehen, dass nicht alle Thäler breit und gerade, nicht alle Hochebenen dem Bahnbaue günstig sind. Sobald man sich die Bedingung stellt, den normalspurigen Fahrpark der Hauptbahnen zu verwenden, hat es mit der Oekonomie des Baues ein Ende. So, zum Beispiel, kann der Krümmungshalbmesser ausnahmsweise allerdings bis auf 200, ja sogar bis auf 180 Meter verringert werden; aber im Allgemeinen kann man ohne Nachtheil nicht unter 300 Meter herabgehen; und alsdann werden die Arbeiten, sobald die Linie einem engen Thale zu folgen oder sich auf nur einigermassen durchschnittenen Lehnen zu entwickeln hat, eine beträchtliche Ausdehnung erlangen. Ausserdem ist zu berücksichtigen, wie belästigend und verkostspieligend Gewicht und Grösse des normalspurigen Fahrparks auf die Anlage der Kunstbauten einwirkt. Wir glauben daher nicht zu irren, wenn wir behaupten, dass die Kosten des Unterbaues selten weniger als 60,000 Franken auf das Kilometer betragen, oft sogar, selbst unter den im Bericht angenommenen Voraussetzungen, 100,000 Franken übersteigen werden.

Zu dem günstigen Erfolge der drei im Elsass ausgeführten Bahnstrecken hat ein glücklicher Umstand noch wesentlich beigetragen; alle drei haben zum Ausgangspunkt eine Hauptstazion: Strassburg, Hagenau, Schlettstadt, wo man Lokomotivschuppen und Dienstgeleise in voller Bereitschaft vorfand. Wenn dagegen die Zweigbahnen an Zwischenstazionen anschliessen sollen, wird man entweder genöthigt sein, besondere Einrichtungen für das Betriebsmaterial zu treffen,

oder die Züge aus einer von der Verzweigung entfernt liegenden Stazion abgehen und sie eine mehr oder weniger lange Streeke umsonst durchlaufen zu lassen. In einem Fall werden sich die Anlagekosten, in dem andern die Betriebskosten nicht unerheblich steigern.

Diese Betrachtungen scheinen uns darzuthun, dass, wenn zur Schaffung der Departemental-Bahnen diejenigen Bedingungen vereint sein sollen, welche solche Bahnen im Elsass ermöglicht haben — also Bodenverhältnisse, bei denen 40 bis 50,000 Franken für das Kilometer Unterbau genügen, und ein Verkehr bedeutend genug zu einem Roh-Erträgniss von 10,000 Franken auf das Kilometer — dass dann die Gelegenheiten wenig zahlreich und die Wirkung des Gesetzes sehr beschränkt sein wird. Mehr als die Hälfte der Departements dürfte sich von der Wohlthat des neuen Gesetzes ausgeschlossen finden.

Schmalspurige Bahnen.

Muss man, wenn dem also ist, von dem Streben nach einer weitern Ausdehnung des Eisenbahn-Netzes ablassen? Soll man sich dort, wo sich die angeführten Erfolgs-Bedingungen nicht vereinigt finden, am Ende mit den gewöhnlichen Landstrassen begnügen und daselbst ein für allemal auf die Anwendung der Dampfkraft verzichten? Unseres Erachtens wäre das ein Fehler! Es gibt eine Menge von Ortschaften und von seitabgelegenen Fabriken, Hochöfen, Kohlen- und Eisengruben, Schieferbrüchen u. s. w., welche, ohne durch ihren Verkehr ein jährliches Kilometer-Erträgniss von 10,000 Franken zu ermöglichen, doch eines Transportmittels bedürfen, das sicherer, pünktlicher und leistungsfähiger sei, als das gewöhnliche Fuhrwesen; und das nationalökonomische Interesse verlangt, dass dieses Bedürfniss sobald als möglich befriedigt werde. — **Das beste Mittel besteht in**

der Herstellung von schmalspurigen Eisenbahnen, viel weniger kostspielig als Bahnen mit gewöhnlicher Spur, und mit leichterem Betriebsmateriale zu befahren, welches sich ohne verwickelten Mechanismus in Krümmungen von 100, ja nöthigenfalls von nur 60 Meter Halbmesser bewegen kann. Indem solchergestalt die Kosten des Oberbaues und des Fahrparks bedeutend verringert werden, sinkt der den Departements und Gemeinden zu Last fallende Antheil am Baukapital ungefähr auf den Betrag herab, den die Herstellung der Departemental-Strassen oder Vizinalwege erster Klasse erheischt.

So wie man sich auf diesen neuen Standpunkt begibt, erheben sich sogleich zwei scharf betonte Einwendungen. Man sagt, die Annahme einer verringerten Spurweite zerstöre die Einheit des Gesammtnetzes, und das unvermeidliche Umladen am Zusammenstoss mit den grossen Bahnen müsse den Verkehr auf den kleinen lähmen. Man fragt auch, wie denn auf isolirten Linien von beschränkter Ausdehnung das Material unterhalten und der Betrieb eingerichtet werden könne.

Umladung.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass bei Linien, die sich gegenseitig vervollständigen, der Umladungszwang unzulässig sei. Als die Badische Eisenbahn eine von den andern europäischen Bahnen abweichende Spurweite hatte, war dies so zu sagen ein Widerspruch. Wenn es sich aber um blosse Zweigbahnen handelt, oder um Linien ohne voraussehbare Weiterführung, so verliert die Sache ihren unbedingten Charakter. Man hat es da nur mit einer Zifferfrage zu thun, d. h. mit der genauen Untersuchung, ob die durch das Umladen herbeigeführten Kosten und Verzögerungen nicht weitaus durch die Vortheile einer kapitalsparenden Anlage und eines wohlfeilen Betriebes aufgewogen werden.

Die Bergwerksbahn von Mondalazac

Die Orleans-Bahn-Gesellschaft ist in der Lage gewesen, über die hier aufgeworfene Frage eine interessante Erfahrung zu machen. Als Eigenthümerin der Kohlen- und Eisenwerke von Aubin besitzt sie eine Eisenerz-Förderung in der Gemeinde Mondalazac. Abgesehen von dem sehr hohen Transportpreise, war die Versendung durch Landfuhrwerk eine Quelle täglicher Verlegenheiten, wie Jedermann begreifen wird, der in dieser Art von Geschäften einige Erfahrung hat. Da die Hauptgrube 7 Kilometer von der Stazion Salles-la-Source entfernt ist, so handelte es sich um die Frage, ob man in der gewöhnlichen Bauart und mit der normalen Spurweite eine Zweigbahn anlegen solle, um sich des Betriebsmaterials des grossen Bahnnetzes bedienen zu können, oder aber, ob man eine schmälere Bahn mit eigenem Fahrpark bauen solle. Der Verwaltungsrath war für die Annahme des erstgedachten Planes. Indessen zeigte eine sehr einfache Berechnung alsbald, dass einerseits die Anlage der am Verzweigungspunkt nöthigen Bahnhofgeleise, und anderseits die Unterhaltung einer in einer kleinen entlegenen Stazion dauernd aufgestellten Maschine zu sehr unökonomischen Ergebnissen führen müsse. Man entschied sich also für die Anlage einer schmalspurigen Bahn mit Schienen von 16 bis 17 Kilogramm auf das Meter und mit eigenem Fahrpark. In solcher Weise, im Jahre 1861 ausgeführt, ist diese Zweigbahn während dreier Jahre mit Pferden, und nun seit etwas mehr als einem Jahr mit Lokomotiven betrieben worden. Die Ergebnisse dieser beiden Betriebsarten sind in einem Bericht des Herrn Ober-Ingenieurs Bertera niedergelegt, welcher die beiden Einwendungen, auf die wir hingewiesen haben, direkt beantwortet.

Die Mondalazac-Bahn hat, wie schon angedeutet, 7 Kilometer Länge. Ihre Krümmungshalbmesser gehen von 40 bis zu 100 Meter;

das grösste Gefälle beträgt 12 Promill; das Geleise hat $1^{m}.10$ Breite und besteht aus verlaschten Vignoles-Schienen von $16^{1}/_{2}$ Kilogramm Gewicht auf das Meter, die auf eichene 75 Zentimeter von Mitte zu Mitte abstehende Schwellen gelegt sind. Der Fahrpark besteht aus 2 etwas über 9 Tonnen schweren Lokomotiven mit 4 gekuppelten Rädern von $1^{m}.40$ Radstand, und aus 70 Wägen für Erz, von denen jeder 3800 Kilogramm trägt. Lokomotiven und Wägen durchlaufen ohne Schwierigkeit Krümmungen von 60 bis 75 Meter, und am Endpunkte sogar eine von 40 Meter. Die Bahn wird mit Leichtigkeit unterhalten. Durch Einfriedungen ist sie nur längst eines tiefen senkrecht geböschten Einschnittes geschützt; Schranken an der Durchschneidung von Wegen hat sie gar keine; allerdings sind diese Wege wenig besucht.

Der Kostenbetrag für den Unterbau war einschliesslich

der Beschotterung auf das Kilometer	21,500 Fr.
derjenige für die Geleise und die Einrichtung der Ladeplätze	12,000 „
für den Fahrpark	16,850 „
Zusammen für das Kilometer . .	50,350 Fr.

Die Fahrbetriebsmittel waren für eine jährliche Bewegung von 80,000 Tonnen berechnet; durch das Eintreffen unvorgesehener Umstände hat jedoch das wirkliche Transportgewicht im Durchschnitt nur 40 bis 50,000 Tonnen betragen. Ungeachtet dieses ungünstigen Umstandes ist der Fahrpreis für das Tonnen-Kilometer von mehr als 20 Centim, worauf er sich früher belief, während der Zeit des Pferdebetriebs auf $7^{1}/_{2}$ Centim herabgegangen. Die Anwendung des Dampfes hat alsbald eine neue Verwohlfeilung herbeigeführt: in den sechs

letzten Monaten von 1864, das ist von dem Zeitpunkt, da man den Gang der Unternehmung als geregelt betrachten konnte, hat sich der Fahrpreis auf 4.2 Centim, einschliesslich der Bahnunterhaltung, vermindert; und wenn man nur den Monat Dezember, während dessen sich die Transportmasse auf 4000 Tonnen gehoben hat, in Betracht zieht, so stellt sich heraus, dass jener Preis bis auf 3.3 Centim gesunken ist.

Das Umladen der Erze an der Stazion Salles-la-Source, das heisst die Abladung auf den Stazionskai und die Wiederverladung in die Wagen normaler Spur wird akkordgemäss mit 17 Centim für die Tonne bezahlt. Da die Bergwerkbahn für jetzt keine andern Waaren verführt, so kann diese Ziffer zwar nicht verallgemeinert werden; allein die ausserordentliche Wohlfeilheit des Umladens in diesem besonderen Falle ermächtigt zu dem Schlusse, dass diese Arbeit bei was immer für einer Waare nicht sehr kostspielig sein könne.

Die Unterhaltung der Lokomotiven und Wägen wird bis jetzt ohne Schwierigkeit an Ort und Stelle besorgt. Sollten grössere Reparaturen daran nöthig werden, so versteht es sich von selbst, dass man sie auf einen normalspurigen Wagen verladen und in die Werkstätte des Erbauers oder in die nächste Werkstatt der Gesellschaft schicken wird.

Die gesammten Betriebskosten haben sich in sechs Monaten auf 5334 Franken belaufen, was für das ganze Jahr eine Ausgabe von 10,670 Franken, also 2124 Franken für das Kilometer ausmacht. Diese Summe würde kaum höher gewesen sein, wenn die Trans-

portmasse, anstatt durch unvorgesehene Umstände auf 3000 Tonnen monatlich beschränkt zu sein, den Annahmen gemäss das Doppelte betragen hätte. Daraus ergibt sich, dass, wenn die Bahn von Mondalazac eine unabhängige Industrie-Unternehmung wäre, ein Tarif von 8 Centim für das Tonnenkilometer genügen würde, um die Betriebskosten und die fünfprozentigen Zinsen des gesammten Anlagekapitals zu decken.

Projekt einer Schmalbahn in das Saulxthal.

Dies sind die Thatsachen, welche aus dem von der Orleans-Gesellschaft unternommenen Versuche unmittelbar hervorgehen. Die dabei gemachten Erfahrungen sind freilich nicht ganz vollständig, weil die fragliche Zweigbahn weder beliebige Güter noch Reisende befördert; allein es ist bis zu einem gewissen Punkt doch möglich die wahrscheinlichen Ergebnisse eines mit ähnlichen Mitteln, aber unter allgemein gültigen Bedingungen ins Werk gesetzten Unternehmens daraus abzuleiten. Herr Bertera hat dies mit aller möglichen Genauigkeit gethan. *)

Als erste Anwendung des neuen Systems hat derselbe eine Linie von ungefähr 35 Kilometer behandelt, welche die Verbindung einer Gruppe von Hüttenwerken und Steinbrüchen bezweckt, welche, in einem unserer Ost-Departements gelegen, bereits seit einer Reihe von Jahren, aber immer vergebens, die unumgängliche Beihilfe eines vervollkommneten Verkehrsweges angestrebt haben.

Der gegenwärtig bestehende Transport beträgt in der einen (der ansteigenden) Richtung auf eine Durchschnittsstrecke von 21 Kilo-

*) Sein Bericht ist hier nicht abgedruckt.

meter 20,150 Tonnen; in der andern Richtung, bergab, auf eine durchschnittliche Fahrstrecke von 13 Kilometer, 138,400 Tonnen.

Die Spurweite ist zu $1^{m}20$ angenommen, die Schienen zu 20 bis 21 Kilogramm das Meter, die Maschinen zu $12\frac{1}{2}$ Tonnen. Der Krümmungshalbmesser soll im Allgemeinen nicht unter 80 Meter betragen und die Steigungen 10 bis 12 Promill in einer Richtung, 5 in der andern.

Unter diesen Verhältnissen gelangt Herr Bertera für die kilometrischen Baukosten zu folgenden Ziffern:

Grundeinlösung und Unterbau	32,000 Frk.
Oberbau	19,000 „
Fahrpark	15,000 „
Zusammen	66,000 Frk.

Nimmt man nun je nach der Natur der beförderten Waare einen Preissatz von 10 bis 12 Centim für das Tonnenkilometer an, so würde die Roh-Einnahme nahezu 5600 Franken erreichen; und da die Unterhaltungs- und Betriebskosten auf 2600 Franken geschätzt sind, so ergäbe sich ein reiner Ueberschuss von 3000 Franken auf das Kilometer.

Die Eröffnung der Bahn braucht demnach den bisherigen Verkehr nur wenig zu heben, um durch diesen Ueberschuss die Zinsen des ganzen Anlagekapitals zu decken.

Schmalspuriges Betriebsmaterial.

Herr Bertera hat schliesslich, diesmal jedoch ohne eine spezielle Bahnrichtung zu Grunde zu legen, den allgemeinsten Fall untersucht: nämlich denjenigen einer engspurigen Linie, die nicht

nur zur Beförderung von Waaren, sondern auch für regelmässigen Personentransport bestimmt sei.

In technischer Beziehung bietet diese Aufgabe keine Schwierigkeit. Wir haben für die Spurweite von 1m.20 ein vollständiges Projekt eines in drei Abtheilungen getheilten und 30 Plätze mit den vorschriftmässigen Massen enthaltenden Personenwagens ausarbeiten lassen. Diese Wagen mit 1m.60 Radstand könnten füglich Kurven mit 80 Meter Halbmesser befahren. Ihr Preis wäre ungefähr 4400 Franken für die 3. Klasse.

Herr Bertera nimmt als Beispiel eine Linie von 25 Kilometer, mit einem Verkehr von durchschnittlich 120 Personen täglich und 40,000 Tonnen jährlich, wodurch bei einem Tarif von 7 Centim für die Person und 10 Centim für die Tonne Güter eine kilometrische Roh-Einnahme von 7000 Franken erreicht würde. Unter Voraussetzung von 6 regelmässigen Zügen in jeder Richtung, berechnet Herr Bertera den Fahrmaterialbedarf auf 6 Lokomotiven, 25 Personenwagen, 40 gedeckte und 60 ungedeckte Güterwagen, für einen Gesammtpreis von 510,000 Franken oder 20,400 auf's Kilometer. Wenn der Oberbau (wie oben) mit 19,000 Franken dazugerechnet wird, so betrüge also der nach dem Gesetzentwurfe den Konzessionären zur Last fallende Gesammtbetrag in runder Zahl 40,000 Franken auf's Kilometer. Unter der weitern Voraussetzung, dass die Fahrgeschwindigkeit 30 Kilometer in der Stunde nicht überschreite, dass kein Nachtdienst eingerichtet, und dass die Personeneinnahme im Allgemeinen von dem Zugspersonal bewerkstelligt werde, sind die Betriebskosten zu 4620 Franken auf's Kilometer veranschlagt. Es bliebe also ein Reinerträgniss von 2380 Franken, d. h. 6 Perzent von dem von den Konzessionären zu beschaffenden Kapital.

Alle diese Thatsachen und Berechnungen zeigen in unwiderleglicher Weise, dass die schmalspurigen Eisenbahnen berufen sind, in vielen Fällen, wo die Anlage normaler Bahnen nicht thunlich ist, erhebliche Dienste zu leisten. Es würde demnach das öffentliche Interesse gefährden, wenn man nicht auch diese Bahnen zur Antheilnahme an den freisinnigen Verfügungen des neuen Gesetzes zulassen wollte. Der eigentliche Text des Gesetzentwurfes spricht sich zwar nicht in bindender Weise über die Beibehaltung des normalen Geleises aus; aber im Bericht geschieht das um so ausdrücklicher, so dass die Absicht nicht zweifelhaft sein kann. Diese Ausschliesslichkeit ist es, was aus dem künftigen Gesetze auszumerzen noth thut. — Wenn einerseits der Umladungszwang und die andern Uebelstände, die man gegen die Schmalspurigkeit einwenden kann, bedauerlich sind, so ist doch sicher anderseits die gänzliche Entbehrung einer Eisenbahnverbindung noch viel schlimmer. Deshalb wird die Regierung billig handeln, wenn sie die Wahl der einen oder andern Bauweise den Betheiligten überlässt, umsomehr als das Recht der Behörde, die Ausführungs-Ermächtigung zu bewilligen oder zu verweigern, bestehen bleibt. So oft die lokalen Umstände die Einführung der normalen Spurweite begünstigen, wie dies im Elsass vorgekommen ist, wird man ihr offenbar den Vorzug geben; wie im Elsass, so wird dies in andern reichen Departements und wo die Bodenverhältnisse günstig sind, vorkommen. Wo dagegen die Berechnung der wahrscheinlichen Einnahmen kaum die Hälfte dessen erreicht, was die elsässischen Zweigbahnen abzuwerfen versprechen, oder da, wo sich Linien mit Krümmungen von 300 oder allenfalls von 200 Meter Halbmesser nicht wohlfeil genug herstellen lassen, da bietet sich in der Schmalspur ein Ausweg, der zwar minder leistungsfähig ist als das bisher durchgeführte Bahnbau-

Antrag auf gesetzliche Gestattung der schmalen Spur.

System, der aber anderseits, was man auch sagen mag, den gewöhnlichen Strassen unvergleichlich überlegen ist. Durch seine Einführung werden die ärmern Departements nicht von dem modernen Verkehr ausgeschlossen bleiben.

Die Aenderung, welche zu diesem Zweck am Gesetzentwurfe vorzunehmen wäre, ist höchst einfach: Es wird genügend sein, einen Zusatzartikel einzuschalten, welcher die Bestimmungen derjenigen Artikel, die sich auf die Erklärung des öffentlichen Nutzens, die Expropriazion und die Geldbeiträge beziehen, auch auf die schmalspurigen Bahnen ausdehnt.

Was den damit in Verbindung stehenden Gesetzartikel betrifft, welcher die Departemental-Bahnen den Bestimmungen des Gesetzes vom 15. Juli 1845 unterwirft, so ist dabei eine Unterscheidung zu machen.

Die normalspurigen Zweigbahnen, wie sie das Elsass besitzt, werden in so enger Weise mit dem Hauptnetz verbunden sein, dass man kaum annehmen darf, ihr Betrieb könne dem gemeingültigen Gesetze entzogen werden; diese Verzweigungen werden sowohl in Bezug auf polizeiliche Massregeln als auf Tarife mit dem Hauptnetz gleichgestellt werden müssen.

Die schmalspurigen Bahnen befinden sich nicht im selben Falle. Zwei wesentliche Umstände unterscheiden sie von den andern: Die Absonderung von der Hauptbahn durch das am Zusammenstoss beider Linien unvermeidliche Umladen und dann die Langsamkeit der Züge. Die Umladung gestattet, durch die scharfe Trennung der

beiderseitigen Betriebe, eine von der grossen Bahn unabhängige Anordnung der Preis- und Betriebsbedingungen der Nebenbahn. Die verminderte Zuggeschwindigkeit erlaubt die Beseitigung des grössten Theils der den Hauptbahnen zur Wahrung der öffentlichen Sicherheit auferlegten Vorsichtsmassregeln.

Man muss also, unserer Meinung zu Folge, zwei verschiedene Verordnungen einführen: Eine für die normalspurigen Eisenbahnen, die sich mehr oder minder auf die Verordnung vom 15. November 1846 stützen mag; eine andere für die schmalspurigen Bahnen, und letztere sollte so viel wie möglich von jener Verordnung abweichen. Der Betrieb schmalspuriger Bahnen sollte in der That einem Landpostwagendienst ähnlicher sein als den Diensteinrichtungen der grossen Eisenbahnen. Eine Maximalgrenze der Preissätze, die Verpflichtung zum Langsamfahren bei Wegübergängen, Rücksichtnahme auf gehörige Unterhaltung der Bahn und des Betriebsmaterials, das sind ungefähr die einzigen Dinge, in welchen eine Einmischung der Regierung nöthig scheint. Ausserhalb dieser Bedingungen möchten wir gänzliche Freiheit bewilligt sehen, Freiheit für die Art des Baues, Freiheit für die Einrichtung des Dienstes und Freiheit für den kaufmännischen Betrieb.

In Anbetracht von dem Allem sprechen wir einen doppelten Wunsch aus. **Die schmalspurige Bahn wolle von der Begünstigung des neuen Gesetzes nicht ausgeschlossen werden**; das ist, was wir zuerst verlangen. Weiter aber verlangen wir noch, dass die zu erlassende **Ausführungs-Verordnung dieses Gesetzes einen Unterschied mache zwischen Zweigbahnen mit normaler und mit schmaler Spurweite**, und diesen letztern nach jeder Richtung hin die grösste Freiheit lasse.

Anmerkung des Herausgebers.

Der vorstehende Aufsatz hat in dem französischen gesetzgebenden Körper Anklang gefunden. Das Gesetz vom 12. Juli 1865 hat die schmale Spur nicht ausgeschlossen, aber — die Departements, denen die Iniziative in Sachen der Vizinalbahnen überwiesen worden ist, haben den erwarteten Gebrauch davon nicht gemacht und die schmale Spur bisher verschmäht. In der That ist unseres Wissens, mit Ausnahme der Fell'schen Mont-Cenis-Bahn, bis zur Stunde in Frankreich keine einzige schmalspurige Bahn zum Behufe des Personentransportes konzedirt.

II.

BERICHT

über die

Klasse 63 der Weltausstellung von 1867

von

EUGÈNE FLACHAT.

Landtransporte. Schmalspurige Bahnen.

Der Fuhrlohn auf den gewöhnlichen Landstrassen ist in die Höhe gegangen: er steht gegenwärtig auf 30 Centim für das Tonnenkilometer, und geht auf den Gemeindewegen oft noch darüber hinaus, namentlich für die grossen Fabriken, in Folge der ihnen auferlegten besonderen Besteuerung für die Unterhaltung letzterer Wege. Der durch so hohe Transportkosten verursachte Nachtheil erweckt ein lebhaftes Interesse für eine besondere Art von Schienenstrassen, welche zum ersten Mal in der Ausstellung vertreten sind. Es sind das Eisenbahnen für Kohlengruben, Erzgruben, Hüttenwerke und Rübenzucker-Fabriken mit Spurweiten von nur $0^{m}.80$, $1^{m}.00$ und $1^{m}.20$ Breite, die mit Lokomotiven betrieben werden. Von den dabei verwendeten Maschinen sind drei merkwürdige Muster aus-

Transportkosten auf Landstrassen und Schmalbahnen.

gestellt: Die Maschine mit 0.m80 Spurweite, 6600 Kilogramm schwer, erbaut im Creuzot; diejenige mit 1.m00 Spurweite, 19.6 Ton. schwer, erbaut von Boigues, Rambourg & Cmp., und drittens für sehr bedeutende Steigungen die Fell'sche Maschine für eine Spurweite von 1.m10 mit Mittelschiene, 21½ Tonnen schwer, erbaut von Gouin.

Die Dauerleistung eines starken Pferdes beträgt bekanntlich 50 Kilogramm bei einer Geschwindigkeit von 1 Meter in der Sekunde während 8 Stunden; die regelmässige Dauerleistung von diesen drei Maschinen hingegen entspricht der Anzahl von 22, 65 und 109 Pferden mit einer Geschwindigkeit von 5 Meter in der Sekunde. Diese Ziffern allein genügen, um sich einen Begriff zu machen von der durch die Anwendung der Dampfkraft anstatt der Pferde zu erzielenden Ersparniss, sobald die Massenbewegung zu einer gehörigen Ausnützung derselben hinreicht.

Die beiden zuerst erwähnten Maschinen haben mehrere Jahre lang sehr bedeutende Transporte bewerkstelligt, und die Zugskosten bei einer der Adhäsion und den Steigungen entsprechenden Belastung 35 bis 55 Centim das Zugskilometer nicht überschritten. Die anderen Ausgabsposten haben den Transportpreis auf höchstens 4 bis 5 Centim das Tonnenkilometer (ausschliesslich der Zinsen des Anlagekapitals) gesteigert. Ueberall also, wo solche schmalspurige mit Locomotiven befahrene Bahnen an Stelle der Vizinalwege treten können, würde sich der jetzt übliche Fuhrlohn von 30 Centim durch einen Tarif von 8 bis 10 Centim für das Tonnenkilometer ersetzen lassen, und dabei würde obendrein die Geschwindigkeit 15 bis 20 Kilometer betragen anstatt der jetzigen 4 Kilometer.

Die Anlagekosten dieser Bahnen schwanken zwischen 20,000 und 30,000 Franken für das Kilometer. Die gewöhnlichen Landwege kosten allerdings nur 4000 bis 10,000 Franken, allein ihr Unterhalt ist sehr kostspielig und in der schlechten Jahreszeit werden sie häufig unfahrbar. Auch ist ihre Transportfähigkeit im Vergleich mit derjenigen der dampfbefahrenen Strassen eine sehr schwache.

Bei einem Anlagekapital von 20,000 Franken für das Kilometer genügt ein jährlicher Verkehr von 20,000 Tonnen (also täglich 55 Tonnen), um die Zinsen ausgiebig zu decken. Wie viele Stätten des Gewerbefleisses und des Ackerbaues, die von Eisenbahnen und schiffbaren Wasserstrassen abgeschnitten sind, hätten nicht ein Interesse, sich mit dem grossen Bahnnetz auf so wohlfeile Art in Verbindung zu setzen!

Betrachten wir einige Beispiele.

Bestehende Schmalbahnen.

Die erste Bahn der in Rede stehenden Art war die von Festiniog in England; ihre Spurweite beträgt $0^{m}.61$; sie hat 21 Kilometer Länge, mit Steigungen von 0.0167 und mit Krümmungen von 40 Meter Halbmesser. Ihre Lokomotiven wiegen 7500 Kilogramm und schleppen 50 Tonnen mit der Geschwindigkeit von 16 Kilometer. Der Verkehr ist auch für Personen eingerichtet. Von 1862 bis 1863 war sie nur mit Pferden befahren; seitdem hat die Anwendung der Maschinen die Betriebskosten um 22 Prozent vermindert.

Die Brölthalbahn, in Rheinpreussen, ist 19 Kilometer lang und nimmt einen Theil der Landstrasse ein. Bei einer Spurweite von $0^{m}.816$ geht der Kurvenhalbmesser bis auf $37^{m}.70$ herab. Die

Lokomotiven sind sechsrädrig und wiegen 12 Tonnen; die Schienen wiegen 10^{kg}.43 auf das Meter.

Die Bahn von Commentry nach Montluçon, mit einer Spurweite von 1^{m}.00 und Lokomotivbetrieb, hat einen jährlichen Gütterverkehr von 400,000 Tonnen (8 Millionen Zentner). Eine ihrer Maschinen war ausgestellt.

Die Bahn von Antwerpen nach Gent, 1^{m}.15 breit, wird von 16 täglichen Zügen mit 40 bis 60 Kilometer Geschwindigkeit befahren. Die kilometrische Roh-Einnahme erreicht 18,600 Franken, und die Zahl der Reisenden 486,874 (Jahr 1865).

Die norwegischen Bahnen, 1^{m}.06 breit, bilden das Hauptnetz des Landes.

Die Bahn von Mondalazac, von der Orleans-Gesellschaft, mit 1^{m}.10 Spurweite, zum Erztransport erbaut, hat Maschinen von 9 Tonnen und Vignolesschienen von 16^{kg}.50 das Meter; ihr Kurvenhalbmesser beträgt 40 Meter.

Die den Mont-Cenis-Pass übersteigende Bahn hat 1^{m}.10 Spurweite. Die Anordnung mit einer dritten Mittelschiene, deren Erfindung auf den Franzosen Baron Seguier zurückzuführen ist, hat nun thatsächlich unter den Mitteln zu Uebersteigung der Gebirge, mit Steigungen von 45 Promill, Platz gegriffen. Obwohl noch im Versuchsstadium, scheint doch der Erfolg gesichert zu sein *).

*) Die wegen ihres Personentransportes interessanten Strecken Lambach-Gmunden und Linz-Budweis in Oesterreich (Spurweite 1^{m}.11) vermisst man in dieser Aufzählung. A. d. Herausg.

Hoffnungen.

Allem Angeführten zu Folge lässt sich also sagen, dass einer der hervorragendsten Fortschritte, welche durch die Ausstellung dargethan sind, in der Anlage von schmalspurigen Eisenbahnen mit Lokomotivbetrieb an Stelle des Pferdebetriebs besteht; und dass man bei den minderen Baukosten, wodurch sie der Finanzkraft von Grundbesitzern, Gemeinden und Departements zugänglich sind, hoffen darf, die gewöhnlichen Landwege überall, wo der Verkehr eine gewisse Lebhaftigkeit hat, durch diese Bahnen ersetzt zu sehen.

Es ist schwer, die Grösse des durch die Landstrassen und die Vizinalwege vermittelten Verkehres zu schätzen; mit Bestimmtheit weiss man nur, dass der Güterverkehr auf den Eisenbahnen Frankreichs, im Jahre 1865, 5837 Millionen Tonnenkilometer betrug. Ueber das Verhältniss zwischen diesem und dem Landstrassen-Verkehr lassen sich die verschiedensten Schätzungen machen; es ist wohl möglich, dass der Landtransport der beträchtlichere ist. Aber jedenfalls zeugt die in vielen Fällen zu erreichende Ersparniss von zwei Dritteln der Transportkosten von der Bedeutsamkeit der Interessen, die sich an die Entwicklung dieser Art von Eisenbahnen knüpfen.

Umladung.

Schmalspurige Bahnen machen, wenn sie mit weitspurigen verzweigt sind, eine **Umladung** erforderlich. **Ganz dasselbe tritt übrigens häufig genug auch auf Hauptlinien ein, die ihre Fahrmittel, auch nicht vorübergehend, entbehren können.** Das Verladen aus einem Wagen in den andern kostet höchstens 20 Centim die Tonne, was einer Verlängerung der Fahrdistanz um 4 Kilometer gleich kommt. Dieser Umstand ist gegen die aus der Annahme der schmalen Spur entspringende Ersparniss abzuwägen.

Norwegische Zugskosten.

Beachtenswerth, besonders auch in Hinsicht auf die Betriebsziffern, sind die vier in Norwegen in Betrieb stehenden Bahnen, von einer Gesammtlänge von 292 Kilometer. Die Betriebskosten schwanken zwischen 2000 und 4300 Franken auf's Kilometer und sind durch die Einnahmen gedeckt. Uebrigens ist der Betrieb erst im Beginn. Das Zugskilometer trägt von 2.30 Fr. bis 2.76 Fr. ein und kostet je nach den Steigungsverhältnissen 1.97 Fr. bis 2.82 Fr.

Es ist eines der interessantesten Beispiele, auf welche die Weltausstellung die öffentliche Aufmerksamkeit gelenkt hat.

III.

AUSSERUNG

des Oberingenieurs der Orléans-Zentralbahnen,

W. NÖRDLING,

in der Sitzung der französischen Zivil-Ingenieure in Paris

*am 1. Mai 1868 *).*

Die Frage der Lokalbahnen ist eine Betriebsfrage viel mehr als eine Baufrage, weil es sich bis auf einen gewissen Grad denken lässt, dass in Anbetracht ihres indirekten Nutzens der Staat, die Departements oder die Gemeinden das Anlagekapital zinslos beschaffen, wie für die Landstrassen und Vizinalwege.

Betriebskosten normalspuriger Vizinalbahnen.

Unterziehen wir also vor allen Dingen die Betriebsverhältnisse unserer Betrachtung!

Nach Jacqmin**) kostet der von der Ostbahngesellschaft übernommene Betrieb der elsässischen sogenannten Vizinalbahnen (mit

---

*) Mémoires et Compte-rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. — Paris, Lacroix.

**) Betriebsdirektor der franz. Ostbahn.

gewöhnlicher Spur) 6000 Franken das Kilometer, ja 8000, wenn zu den unmittelbaren Betriebsauslagen die spätere Erneuerung des Geleises und Fahrparks hinzugerechnet wird. Die Lyoner Gesellschaft erzielt nahezu dieselben Resultate auf den in die Thäler der Auvergne auslaufenden Zweigbahnen. Wenn man aber 6—8000 Franken Betriebskosten ausgeben muss auf Linien, deren Roh-Einnahme häufig diese Ziffer nicht erreicht, so ist das keine Lösung zu nennen!

Darf man mit unserm Kollegen Richard hoffen, dass dieses Minimum von Betriebskosten bedeutend, etwa auf 3000 Franken herabgedrückt werden könne? Wenn man die beiden Gesellschaften der Ost- und Lyoner Bahn nicht geradezu der Unfähigkeit oder des Uebelwollens beziehtigen will, so scheint eine derartige Hoffnung absolut aus der Luft gegriffen, denn dieselben Ursachen bringen stets dieselben Wirkungen hervor. Es ist möglich, dass unter der angenommenen Voraussetzung kleiner, besonderer Lokalgesellschaften noch einzelne Ersparnisse gemacht werden könnten, aber halten wir uns zum Voraus versichert, dass diese problematischen Ersparnisse jedenfalls durch die höhern allgemeinen Verwaltungskosten der kleinen Gesellschaften aufgezehrt sein werden. Man hat freilich hier behauptet: kleinere Gesellschaften würden auch verhältnissmässig kleinere Verwaltungskosten haben, es ist dies aber ein Paradox, dem die alltäglichen Erfahrungen der Industrie widersprechen. Sobald man die hergebrachte Spurweite beibehält und den Fahrpark der grossen Linien verwendet, wird man auch aus der hergebrachten Fahrweise nicht hinauskommen. Vergebens wird man ins Bedingnissheft schreiben, dass das Militär z. B. den vollen Tarif zahlen, dass die Post nicht unentgeltlich transportirt werden solle. Man muss

wahrhaftig den französischen Geist sehr schlecht kennen und seine Liebe zur Gleichförmigkeit, um sich dem Glauben hinzugeben, derartige Abmachungen können dem Zahn der Zeit und den Ansprüchen Aller und Jeder entgehen. Bei der nächsten Gelegenheit wird man den Kontrakt abändern und auch noch vorher werden sich „reservirte Kupees“ und Freikarten bemerklich machen, wie auf den besuchtesten Hauptbahnen.

Also — keine Hoffnung einer erheblichen Verminderung der Betriebskosten auf Vizinalbahnen mit normaler Spur!

Aber leisten wenigstens diese normalspurigen Zweigbahnen dem Publikum die Dienste, die letzteres davon erwartet? — Es ist leicht, sich vom Gegentheil zu überzeugen.

Die Frage der Anschlüsse und der ungenügenden Zahl der Züge.

Nehmen wir die Linie von Vitré nach Fougères, 37 Kilometer lang*). Wir haben zwei Abfahrten von Fougères, um $6\frac{1}{2}$ Uhr früh und um Mittag; und zwei Abfahrten von Vitré, um 9 Uhr früh und $4\frac{1}{2}$ Uhr Abends. Bei diesem Fahrplan kann man nicht in einem Tage von Vitré nach Fougères und wieder zurück, falls man sich in letzterem Ort über 5 Minuten aufzuhalten hat. Auch von der nur 75 Kilometer entfernten Landeshauptstadt Rennes kann man am selben Tage nicht nach Fougères und wieder zurück. Und nach dem 72 Kilometer entlegenen Laval (Hauptstadt der Mayenne) gelangt man von Fougères erst um $4\frac{1}{2}$ Uhr Abends. All dies hat seinen guten Grund: von den zwei Zügen der Zweigbahn hat der eine Anschluss nach Rennes und

*) Eine in Frankreich viel besprochene Vizinalbahn in der Bretagne.

der andere nach Paris, so dass man in fünf von acht Fällen zwei bis sieben Stunden lang in der Zweigstazion Vitré warten muss.

Auf den Linien der Auvergne, zwischen Murat, Arvant und Langeac *) verkehren gleichfalls nur zwei Züge in jeder Richtung, und damit werden in Arvant so schlechte Anschlüsse erzielt, dass Leute, die ich kenne, sich mit Pferden aushelfen. Dabei ist noch zu erwähnen, dass eben wegen der Anschlüsse der eine Zug erst Abends 10 oder auch 11 Uhr in Murat ankommt, wodurch im Winter ein wahrer Nachtdienst entsteht.

In dem so dicht bevölkerten Elsass verkehren drei tägliche Züge und wenn diese Zahl zu keinen Klagen Anlass gibt, so ist dies dem zufälligen Umstande zu verdanken, dass dort kein nächtlicher Anschluss zu bewirken ist, weil der Pariser Postzug 7 Uhr früh in Strassburg anlangt und 5 Uhr Abends abgeht. Für Zweigbahnen, in der Entfernung von 200 bis 300 Kilometer von Paris gelegen, wären die Verhältnisse ganz andere.

Nicht die Schnelligkeit der Fahrt, sondern der gute Anschluss das ist die Hauptsache für die Lokalbahnen. Diese Bedingung ist täglich schwerer zu erfüllen, je grösser die Zahl der Knotenpunkte wird, und droht vollkommen unlösbar zu werden. Um das eigentliche Wesen der Schwierigkeit zu erfassen, betrachten wir einen Augenblick einen zwischen einer Stadt und ihrem Bahnhof verkehrenden Omnibus. Für jeden aufwärts, für jeden abwärts fahrenden Zug, setzt sich der Omnibus in Bewegung, um Reisende von der

*) Murat und Langeac waren damals Endstazionen.

Stadt auf den Bahnhof und sodann die aus dem Zug ausgestiegenen Reisenden vom Bahnhof in die Stadt zu führen. Für jeden Bahnzug macht also der Omnibus eine Doppelfahrt. Um auf dieselbe vortheilhafte Weise den Anschluss mittelst einer Zweigbahn nach der Stadt zu bewirken, müssten **auf der Zweigbahn strenggenommen doppelt soviele Züge verkehren als auf der Hauptbahn.** In Wirklichkeit geschieht das Gegentheil! Warum? Weil der aus den bestehenden Maschinen und Wägen zusammengesetzte **normalspurige Zug ein viel zu schweres und kostendes Instrument ist, um wegen einer kleinen Anzahl Reisender oder Güter in Bewegung gesetzt zu werden.** Bei leichteren Fahrzeugen hätte man offenbar weniger mit den Fahrten zu geizen. Dies ist der Grund, warum der Schubkarren neben dem Handkarren und der Handkarren neben dem Frachtwagen besteht. Die grössere Zahl der Fahrten würde aber auch die Zahl der Fahrenden vermehren, während, wie oben erwähnt, die Bahnen der Auvergne und von Fougères einen Theil ihrer Kundschaft thatsächlich verlieren.

Ich halte es für überflüssig das Prinzip als solches weiter zu verfolgen. Was zu untersuchen bleibt ist: ob die schmalspurigen Bahnen, nehmen wir an von 1 Meter Spurweite, hinlängliche praktische Vortheile darbieten, um in der Stufenleiter der Transportanstalten zwischen die normalspurigen Eisenbahnen und die Landstrassen eingeschaltet zu werden.

Ein Programm für Vizinalbahnen.

Ich habe bisher keinen Beruf gehabt, mich mit Vizinalbahnen zu befassen, und kann also nur vom abstrakten Standpunkt von der mir vorschwebenden Lösung sprechen.

Ich würde, glaube ich, das sogenannte amerikanische, in der Schweiz und in Würtemberg eingeführte Wagensystem annehmen, mit einem innern Gang von einem Ende des Zugs zum andern. Wie die Mehrzahl der reisenden Franzosen, finde ich diese Wägen unbequem, weil bei der normalen Spurweite (mit ein und zwei Sitzplätzen auf beiden Seiten des Gangs) Gang und Sitzplätze gleich eng und ungenügend ausfallen. Bei einmetriger Spur wären die Sitze wohl der Länge nach anzubringen, wie auf der Pferdebahn nach Boulogne.

Bei solcher Einrichtung könnte der Zugführer die Einnahme unterwegs besorgen und der wie ein Webschiffchen hin- und herfahrende Zug könnte beliebig anhalten um Reisende und kleine Güter aufzunehmen. Dank der Leichtigkeit des Zugs würde die Tenderbremse oder der Gegendampf zum Anhalten ausreichen; Stazionsvorstände und Bremsenwärter könnten wegfallen. In wichtigeren Ortschaften könnte ein Güterschuppen unmittelbar an dem Hauptgeleise angelegt werden, um beim Einladen in die in der Regel gemischten Züge jeden Zeitverlust zu vermeiden. Ich erinnere mich eine derartige Einrichtung auf der schweizerischen Nordostbahn oder in Norddeutschland gesehen zu haben. Der Kondukteur des Omnibus oder Güterkarrens der Stazion könnte die Güter vorher abwägen und beim Aufladen helfen, wobei es natürlich unbenommen bliebe, auch ganze Wägen in dazu bestimmten, in der Art der früheren Stazionen von Bordeaux nach la Teste, mit grösster Einfachheit eingerichteten Ausweichgeleisen ein- und auszuhängen. Ich glaube auf die hypothetische Berechnung der muthmasslichen Kosten eines derartigen Betriebs mich nicht einlassen zu sollen; meine aber, die Einfachheit und Originalität des Systems wäre wenigstens eines praktischen Versuches würdig und

würde dasselbe auf alle Zeiten gegen eine gewaltsame Gleichstellung mit dem grossen Bahnnetz sichern.

Ersparniss an den Baukosten.

Eine noch grössere Ersparniss als an den Betriebskosten wäre mit voller Gewissheit an den Baukosten zu machen, weil sie nicht nur einen oder den andern unbedeutenden Artikel beträfe (wie die Einfriedungen) sondern alle Ausgabsartikel zugleich.

Die Grundeinlösung würde erleichtert, weil durch die scharfen Kurven die grossen Böschungen vermieden und kostbare Grundstücke umgangen werden können. An den Erdarbeiten und Kunstbauten würde zweifach gespart, einmal durch die sich an den Boden besser anschmiegende Trasse und zweitens durch die kleinere Kronenbreite, die leichtere Belastung der Brückenfelder u. s. w. In Folge der geringeren Höhe des lichten Raumes könnten auch manche Niveauübergänge durch billige Ueberfahrten ersetzt werden.

Die am Ober- und Hochbau zu machenden Ersparnisse sind so anerkannt, dass ich sie kaum zu erwähnen brauche. Dagegen erheischen vielleicht die gemeinschaftlichen Bahnhöfe ein Wort der Erläuterung. Offenbar würde das Einlaufen der schmalspurigen Zweigbahnen in die bestehenden Bahnhöfe gar oft sehr beträchtliche Kosten veranlassen, die aber durch „den dritten Schienenstrang“, welcher lange Zeit in den badischen Geleisen und anderwärts vor der allgemeinen Durchführung der normalen Spur bestanden hat, vermieden werden können. Die dritte Schiene dürfte nur auf der Hauptbahn vom gemeinschaftlichen Bahnhof bis zu der wirklichen Abzweigung gelegt werden.

Nach alledem glaube ich wahrhaftig, dass in vielen Fällen schmalspurige Bahnen um 50 bis 70,000 Franken das Kilometer, Alles inbegriffen, angelegt werden könnten.

Beispiel der Linie Bourges-Montluçon.

Bei diesem Anlasse bitte ich als eine der wohlfeilen Bahnen Frankreichs auch die Linie Bourges-Montluçon anführen zu dürfen. Dieselbe ist reichlich ausgestattet, in Aussicht auf einen beträchtlichen Verkehr, und durchzieht eine Gegend, die nicht zu den günstigsten gehört. So wie sie ist, jedoch ohne Fahrpark, hat sie durchschnittlich auf ihre ganze Länge von 101 Kilometer 135,185 Franken, für die 30 Kilometer lange Strecke Urçay-Montluçon aber nur 119,564 Franken das Kilometer gekostet, nämlich:

Trassirung, Personal und Verwaltung			7,589	Fr.
Grundeinlösung			20,797	„
Unterbau			38,049	„
Beschotterung und Geleiselegung			8,785	„
Oberbau	Geleise	28,218	31,271	„
	Weichen, Drehscheiben u. s. w.	3,053		
Hochbau	Bahnhöfe und Stazionen . . .	7,549	11,448	„
	Wärterhäuser	3,899		
Einfriedung, Telegraf u. s. w.			1,625	„
		Zusammen	119,564	Fr.

Alle diese Zahlen (welche dem Rechenschaftsbericht entnommen sind, den ich dem Vereine mitgetheilt) sind Mittelzahlen für die ganze Bahn, mit Ausnahme des Unterbaues, der für die Strecke Urçay-Montluçon besonders berechnet worden ist.

Wenn der Unterbau eingeleisig ausgeführt und statt der Schienen von 36 Kilo das Meter leichtere verwendet worden wären, dürfte der Preis des Kilometers auf 103,000 Franken herabgesunken sein.

Und wenn statt des Minimalhalbmessers von 500 Meter und der Maximalsteigung von 5 Promill 300 Meter und 10 Promill angenommen worden wären, hätte man sicherlich 90,000 Franken nicht erreicht.

Schlussbemerkung

In Anbetracht dieser Ziffer empfinde ich weder Misstrauen gegen die uns vorgelegte Rechnung für die Lokalbahn Vitré-Fougères, noch Enthusiasmus für das Projekt des Herrn Richard.

Weder die eine noch das andere ist für mich das Ideal der Vizinalbahn! Wenn ich das letztere zu verfolgen hätte, würde ich es in der Richtung des Programmes suchen, welches ich hiermit den Angriffen meiner Kollegen preisgebe. Mir scheint dasselbe leichter zu verwirklichen, als viele andere zu praktischer Lösung gelangte Aufgaben, und wenn es einmal verwirklicht wäre, würde wohl der Uebelstand der Umladung bald verschmerzt sein, von Seiten des Betriebsherrn wegen der Zunahme des Verkehrs, und von Seiten des Publikums wegen der Wohlthat der zahlreicheren Abfahrten.

IV.

Beschreibung

der

SCHMALBAHN VON COMMENTRY NACH MONTLUÇON

von

IVAN FLACHAT.

(Sitzung der französischen Zivil-Ingenieure vom 15. Mai 1868.)

Ursprung und Zweck der Bahn.

Die Eisenbahn von Commentry an den Kanal von Berry ist hauptsächlich zum Zweck einer Verbindung der Kohlengruben von Commentry mit ihrem natürlichen Abzugswege, dem zu Montluçon beginnenden Kanal von Berry unternommen worden. Die Voruntersuchung hatte gezeigt, dass der Kanal nicht bis Commentry verlängert werden könne, und zwar wegen des bedeutenden Höhenunterschieds des um 175 Meter über Montluçon liegenden Commentry, wegen der grossen Anzahl der erforderlichen Schleusen und wegen der Schwierigkeit dieselben zu speisen. Als Ausweg bot sich nur eine Schienenbahn. Mit ihr liess sich die erstrebte Verbindung auf zweierlei Art bewerkstelligen: entweder durch Verfolgung eines Wasserlaufs mit einem stetigen Gefälle von 15 Promill, oder aber durch zwei den Höhenunterschied ausgleichende geneigte Ebenen und nachheriges

Verfolgen der Hochebenen bis zu den Kohlengruben. Man hatte ganz freie Wahl unter allen möglichen Lösungen, denn zu jener Zeit war noch keine einzige Eisenbahn in diesem Theile von Mittelfrankreich projektirt; und die Rücksicht auf einen Anschluss an das Hauptnetz war ganz ausser Frage. Die Wahl zwischen den verschiedenen Projekten fiel ohne weiters auf die Trasse über die Hochebene; die Ufer des Wasserlaufes sind nämlich sehr schroff und abschüssig, und der Unterbau wäre demnach hier theurer geworden als auf dem andern Wege; dazu kam, dass bei dem grösstentheils thalabwärts gehenden Verkehr die geneigten Ebenen ein bequemes Mittel lieferten, um die leer bergansteigenden Wagen durch das Gewicht der beladenen Thalzüge bis zur Hochebene aufziehen zu lassen, auf der sie leicht an die Grubenhalde gelangen konnten; wogegen bei der Wahl des stetigen Gefälles die fast unaufhörliche Anwendung der Bremse und die Abnützung der Schienen eine grosse Ausgabe nicht nur beim Bergaufahren, sondern auch bei der Thalfahrt hätte verursachen müssen. Diese Anschauung ist seitdem thatsächlich gerechtfertigt worden. Die Thallinie zwischen Montluçon und Commentry ist nämlich für die mit normaler Spurweite angelegte Eisenbahn von Montluçon nach Moulins angenommen worden; der Betrieb geschieht unter merkwürdig günstigen Verhältnissen, und dennoch scheint er nicht ökonomischer zu werden als auf der Schmalbahn, während doch die für das Anlagekapital zu leistenden Zinsen schwerer auf der Unternehmung lasten.

Nachdem für Commentry-Montluçon die Anlage von geneigten Ebenen mit stehendem Maschinenbetrieb angenommen war, blieb die Spurweite zu entscheiden. Unter den angezeigten Umständen wird eine grösstmögliche Ersparniss durch die Einführung von leichten aber möglichst oft gehenden Zügen erlangt. Die normale Spur, mit

Lastwagen von 5 bis 6 Tonnen, wie sie damals von Lyon nach St. Etienne im Gebrauch waren, hätte Einrichtungskosten von unverhältnissmässiger Höhe für Seile, Rollen und Maschinen verursacht. Durch die Annahme der Spur von nur 1 Meter ist man im Stande gewesen, die Ausgaben dieser Art sehr bedeutend zu verringern. Die schmale Spur gestattet auch viel schärfere Kurven an und in den Gruben. Die Pferde bewältigen viel leichter die einzelnen Wagen, und die Geleise lassen sich mit geringen Kosten je nach Bedürfniss verlegen. Dabei aber ist noch zu bemerken, dass die Bahn einen Verkehr zu vermitteln im Stande ist, der weit grösser ist, als derjenige, um dessentwillen sie gebaut wurde; der gegenwärtige Verkehr übersteigt nämlich 400,000 Tonnen (8,000,000 Zentner) jährlich in der Richtung der Thalfahrt und erreicht ungefähr 25,000 Tonnen in der entgegengesetzten Richtung. *)

Verbindung mit der Orleans-Bahn.

Was die Verbindung mit der normalspurigen Hauptbahn anbetrifft, so ist dieselbe im Bahnhof von Commentry, und zwar auf eine sehr glückliche Art bewerkstelligt. Eine schmalspurige Verzweigung löst sich von der schmalspurigen Stammlinie ab, und läuft, nachdem sie unter der Orleans-Bahn und unter einer Landstrasse durchgegangen ist, längs eines der Bahnhof-Seitenstränge in einer Höhe aus, die hinreichend ist, um die Kohlenwägen mittelst einfacher Rutschen in die Wägen der Orleans-Gesellschaft zu entleeren. Auf diese Art sind zugleich alle Uebelstände umgangen, die von dem Ineinanderlaufen zweier, verschiedenen Eigenthümern gehörigen Bahnen unzertrennlich sind.

*) Es ist eine zu beherzigende Thatsache, dass es der Orleans-Gesellschaft in der That noch nicht gelungen ist, die parallellaufende Schmalbahn durch die Konkurrenz ihrer zweispurigen Hauptbahn lahm zu legen. A. d. Her.

Auf ähnliche Art wie zu Commentry die Umladung auf die Hauptbahn, geschieht zu Montluçon die Ausladung der Kohlen in die Kanalschiffe. Diese gleichartige Behandlung an beiden Enden der Linie bietet eine Vereinfachung, welche die Ladungsmannschaften zu schätzen wissen.

Die Hauptlinie der Bahn ist ungefähr 17 Kilometer, die Abzweigung zum Bahnhof von Commentry 1200 Meter lang. Ausserdem bestehen noch einige andere Verzweigungen, unter andern eine zum Eisenwerk von Commentry mit Halbmessern von 90 Meter und Gefäll von 10 Promill. Baubeschreibung.

Ursprünglich wurde die Bahn mit Banketten von 1 Meter angelegt, so dass die Gesammtbreite des Unterbaues, einschliesslich der Gräben unter den Brücken und in den gemauerten Einschnitten, 3 Meter betrug. Schienen, im Gewicht von ungefähr 18 Kilogramm auf das Meter, sind auf Schwellen, die 80 bis 90 Zentimeter von Mitte zu Mitte liegen, gestreckt und in Stühle eingelassen. Die Kunstbauten sind verhältnissmässig zahlreich. Zweimal überschreitet die Bahn den Wasserlauf, dem sie ungefähr parallel läuft, einmal auf einem hohen Viadukt und das andermal am Fusse der oberen 130 Meter hohen schiefen Ebene. Zu Montluçon wird der Cher am Fusse einer zweiten geneigten Ebene auf einer Brücke überschritten, welche mit vier Geleisen und einer grossen Anzahl von Wechseln versehen ist. Brücke und Viadukte waren ursprünglich mit gemauerten Pfeilern und gezimmerten Tragwerken ausgeführt. Im Jahre 1855 hat man das Zimmerwerk der Cher-Brücke durch Eisenblechträger und die beiden Viadukte durch Dämme ersetzt.

Einführung des Lokomotivbetriebes.

Anfänglich, im Jahre 1844, wurde die Bahn mit Pferden betrieben. Nur ein einziges Gefälle von 12 Promill und eine Steigung von 4 Promill findet sich in der Richtung des Hauptverkehrs, thalabwärts. Im Jahre 1852 hat man die erste Lokomotive in Dienst gesetzt; die schmalen Bankette haben wohl mancherlei Hinderniss bereitet, allein eine Reihe von Aenderungen und allmäligen Vervollkommnungen haben unseren geschickten Werkstätten-Vorstand H. Florain schliesslich zu dem bemerkenswerthen Typus geführt, der 1867 auf dem Marsfelde ausgestellt war, und dem von der Jury zwei Auszeichnungen zuerkannt worden sind.

Die auf der Bahn verwendeten Lokomotiven haben ein Eigengewicht von etwa 15,000 Kilogramm; voll belastet wiegen sie 19,680 Kilogramm. Die Vertheilung der Last ist alsdann derart, dass 6800 Kilogramm auf der hintern Axe, und 6440 auf jeder der beiden vordern aufliegen. Die Zylinder sind ein wenig geneigt, was die Anbringung einer gegabelten Kurbelstange erlaubt, und etwas an Breite gewinnen lässt.

Die Einführung des Lokomotiv-Betriebes hat sich ohne sonderliche Veränderung bewerkstelligen lassen. Die Schienen sind beibehalten worden, und da die Bahn nur schmal ist, und die Schwellen in dortiger Gegend wohlfeil sind, so hat man einfach die Anzahl der letzteren vermehrt.

Die Preise der schmalspurigen Wägen sind niedrig; die Kohlenwägen haben im Durchschnitt ungefähr 500 Franken gekostet. Die auf einigen Zweiglinien verwendeten Erzwägen mit Bremsen sind bis zu 700 und 800 Franken, die flachen Wägen dagegen nur mit 250

Franken bezahlt worden. Alle laufen auf Gussrädern und sind ohne Federn.

Unter solchen Umständen ist es ziemlich schwierig, die Baukosten der Bahn festzustellen. Die Preise sind heute gar sehr verschieden von dem was sie 1840 und 1844 waren; auch wären die Rechnungen vielleicht schwer aufzufinden, u. s. w. Indess, Alles in Allem erwogen, wird man annehmen können, dass der schliessliche Preis 110,000 Franken für das Kilometer nicht übersteigt. Anlagekosten

V.

Beschreibung der Schmalbahnen

von

TAVAUX-PONTSÉRICOURT

von den Erbauern

MOLINOS & PRONNIER.*)

Bestimmung und Eigenthümlichkeiten dieser Bahnen.

Die Eisenbahnen der Zuckerfabrik von Tavaux-Pontséricourt im Aisnedepartement bestehen aus zwei kleinen Linien. Die eine von 4200 Meter Länge führt im Sevre-Thale von Tavaux nach Moranzy-Agnicourt, die andere ist zur Verbindung mit dem Werke in Gronard, einem im Brune-Thale gelegenen Dorfe, bestimmt und übersetzt unter Anwendung starker Steigungen die Wasserscheide von ca. 50 Meter Höhe, welche diese beiden Thäler trennt. Die beiden Bahnen wurden für den ausschliesslichen Gebrauch der Fabrik hergestellt und zur Vermittlung des Verkehres mit zwei bedeutenden Runkelrüben-Lagerplätzen bestimmt. Ihre Aufgabe besteht somit in der Beförderung der Rüben von den Lagerplätzen zur Fabrik und in dem Transporte der Schlempe und der Presslinge in der anderen Richtung. Im laufenden Jahre hat diese Frachtbewegung 12,000 Tonnen betragen,

*) Mémoires etc. des ingénieurs civils. 1868. Erstes Heft.

dieselbe dürfte sich jedoch in kürzester Frist verdoppeln. Der Betrieb auf diesen Bahnen findet, ebenso wie jener der Fabrik selbst, nur während 3—4 Monaten des Jahres statt.

Dem ersten Anscheine nach würden sich mithin diese Bahnen in Nichts von vielen ähnlichen, bei Berg- und Eisenwerken ausgeführten, unterscheiden. In Wirklichkeit jedoch hat ihre Anlage so viele Eigenthümlichkeiten aufzuweisen, dass wir es nicht blos für nützlich, sondern, wie wir später nachzuweisen versuchen werden, im allgemeinen Interesse geboten halten, dieselben bekannt zu machen.

Die in Rede stehenden Bahnen sind im Niveau der Kommunal- und Vizinalstrassen auf den Strassenkörper selbst gelegt. Sie durchziehen zwei Dörfer der ganzen Länge nach, führen an den Hausthüren vorüber, und während eines sechsmonatlichen Betriebes hat sich dennoch nicht der geringste Anstand ergeben. Schon längere Zeit ist es her, dass die Herstellung ökonomischer Eisenbahnen in solcher Weise in Anregung gebracht wurde; Herr Love und wir selbst haben seit 1861 mehrere Druckschriften über diesen Gegenstand veröffentlicht.

Wir haben heute die erste Anwendung dieser Methode vor uns und können versichern, dass der Erfolg ein vollständiger ist, dass keine jener Betriebs-Unzukömmlichkeiten, die man befürchtete, in der Praxis vorgekommen ist. Weder hat die Nachbarschaft der Maschinen die Pferde erschreckt, noch hat der Verkehr der zahlreichen Züge, der sich zuweilen auf 40 im Tage belief, die Zirkulazion irgendwie gehemmt oder die Einwohner belästigt.

Einschreiten der Behörden.

Die Bahn von Tavaux nach Gronard ist, wie wir schon oben gesagt haben, auf dem erbreiterten Planum der diese beiden Dörfer verbindenden Vizinalstrasse hergestellt.

Der amtliche Vorgang war ein sehr einfacher. Wir verhandelten mit den beiden Gemeinden, auf deren Gebiet die Strasse liegt, und erhielten gegen eine unbedeutende jährliche Entschädigung die Erlaubniss zur Erbreiterung der Strasse um 1^{m}10, sowie zur Herstellung unserer Bahn auf dem so gewonnenen und durch einen, 1^{m}00 breiten, der Strasse selbst abgenommenen Streifen vergrösserten Terrain. Die Strasse, welche früher 8 Meter breit war, wurde derart auf 9 Meter gebracht, und hat jetzt eine Breite von 7 Meter, was vollständig den Bedürfnissen entspricht.

Bezüglich der Strassenerbreiterung genügte ein Präfectoral-Erlass; die Einlösung des Grundes ging sehr rasch von statten, indem die Entschädigungen durch das Gesetz über die Vizinalwege normirt sind und Differenzen durch den Friedensrichter geschlichtet werden. Es ist dies ein sehr summarisches und einfaches Verfahren, welches von der Erwirkung einer Konzession oder der „Erklärung der Gemeinnützigkeit“ für das Unternehmen, Umgang zu nehmen erlaubt. Der Minister für öffentliche Arbeiten hat ausserdem entschieden, dass die auf solchen Bahnen verkehrenden Züge den Strassenlokomotiven gleich zu halten und denselben Verordnungen unterworfen seien. In vielen Fällen wird selbst eine Erbreiterung der Strasse nicht nöthig sein und, falls der für die Zirkulazion auf der Strasse übrigbleibende Raum genügend erscheint, die Bahn auf das Planum derselben gelegt werden können, was das Geschäft noch einfacher macht.

Da unsere Verfahrungsweise uns nöthigte, genau dem Profile der Strasse zu folgen, so sind auch die Neigungsverhältnisse der Bahn zwischen Tavaux und Gronard ziemlich ungünstige. Dieselben bestehen in einer Aufeinanderfolge von Steigungen und Gefällen, die meist zwischen 15 und 20 Promill wechseln. Zur Erreichung der Wasserscheide sind Steigungen von 75 Promill auf 300 Meter, 58 Promill auf 300 Meter und 31 Promill auf 400 Meter Länge angewendet; eine Einsattlung jenseits des Bergrückens nöthigte zu einer Steigung von 50 Promill, und auf der Seite nach Gronard zu, zur Passirung des Dorfes Burelles, steigt man in das Brune-Thal mittelst eines Gefälles hinab, welches zwischen 52 bis 60 Promill auf 1 Kilometer Länge wechselt. Neigungs- und Krümmungs-Verhältnisse.

Bezüglich der Richtungsverhältnisse erwähnen wir, dass der kleinste Krümmungshalbmesser 30 Meter beträgt und dass die Steigung von 60 Promill bei Burelles in einer Kurve von 50 Meter Radius liegt. Man sieht, dass unter solchen Verhältnissen eine Bahn sich mit dem geringsten Aufwand vollständig der Richtung der Strasse anpassen kann, ja dass man, wie dies im Dorfe Tavaux vorkömmt, Strassen verfolgen kann, die sich unter einem rechten Winkel schneiden. Die Linie von Tavaux nach Moranzy folgt, wie schon erwähnt, dem Sevre-Thale; sie ist deshalb auch weniger uneben. Es wäre selbst möglich gewesen, die bei grossen Bahnen gebräuchlichen Neigungsverhältnisse hier anzuwenden, wenn wir nicht aus Ersparungsrücksichten vorgezogen hätten, die Bahn auf das Strassenplanum zu legen, was, mit Ausnahme dreier sehr kurzer Steigungen von 30 Promill zur Anwendung von 10 bis 15 Promill geführt hat. Dafür sind die Richtungsverhältnisse dieser Linie äusserst ungünstige, sie bietet viele Krüm-

mungen von 30 bis 45 Meter, da sie auf sehr schlecht trassirten Landwegen angelegt ist.

Oberbau.

Die Bahnkrone ist 2^{m}.10 breit; die lichte Spurweite beträgt 1^{m}.00.

Die Schienen gehören dem Vignoles-System an und wiegen 13 Kilogramm das Meter; ihre Normallänge beträgt 6^{m}.00. Sie ruhen auf eichenen Querschwellen von 1^{m}.50 Länge, 0^{m}.16 Breite und nach Abschlag des Splintholzes 0^{m}.08 Dicke. Die Stossschwellen haben 0^{m}.20 Breite, und es werden 7 Schwellen auf die Schienenlänge von 6 Meter gerechnet. Die Schienen sind gelascht und mittelst Schrauben von 15 Millimeter Durchmesser auf den Querschwellen befestigt. Das Schotterbett ist 0^{m}.20 dick. Die Weichen sind durch bewegliche Schienen nach dem einfachsten System gebildet, und die Kreuzungen in einem Stücke gegossen. Die Drehscheiben sind aus Holz und Eisen hergestellt, ihr Unterbau aus Ziegelmauerwerk.

Locomotiven.

Die Lokomotiven, deren Zahl drei beträgt, wurden von dem Werke Creusot nach demselben Modell geliefert, welches dasselbe bei der Weltausstellung unter dem Namen Blanzy-Bahn-Lokomotive ausgestellt hatte.

Diese Maschinen haben den Zylinder und die Kolbensteuerung auf der Aussenseite; sie besitzen vier gekuppelte Räder von 0^{m}.76 Durchmesser im Radkranzmittel, und die Entfernung von Achsen- zu Achsenmitte beträgt 1^{m}.25. Der Zylinder-Durchmesser ist 0^{m}.204 und der Kolbenlauf 0^{m}.36. Die gesammte Heizfläche ist 19 □ ^{m}.38, jene des Feuerungsraumes 2 □^{m}.34 und die der Siederöhren 17 □^{m}.34.

Die letztgenannten Röhren haben 35 Millimeter äusseren Durchmesser und 1^{m}.78 Länge. Der Rost hat eine Fläche von 0 □^{m}.42.

Die Druckfedern haben 0^{m}.53 Breite und die Zugfedern eine von 1^{m}.15, welche auch der Entfernung von Buffer- zu Buffermitte entspricht. Der Abstand der Buffer von den Schienen beträgt 0^{m}.58.

Die Maschinen haben keine Tender, sie führen selbst das Wasser und die Kohlen mit sich. Das Fassungsvermögen der Wasserkasten beträgt 850, jenes der Kohlenkammer 160 Liter.

Im gefüllten Zustande wiegt die Maschine ungefähr 7500 und leer 5700 Kilogramm.

Wir würden einer kräftigeren Maschine, d. h. einer, mit einer grösseren Zahl gekuppelter Räder, den Vorzug gegeben haben, indem wir unsere Schienen nicht gerne mit mehr als 4000 Kilogramm per Achse belasten möchten; die Frist jedoch, die wir zur Herstellung der Maschinen bewilligen konnten, war eine viel zu kurze, um neue Studien machen zu können, und so mussten wir uns mit einem schon verhandenen Muster begnügen, welches allerdings zu schwach für unseren Verkehr, für die Erhaltung des Oberbaues aber zufriedenstellend ist.

Wagen.

Unser Fahrmaterial besteht aus 42 speziell für den Rübentransport gebauten Wägen und aus 18 Schotterwägen mit beweglichen Wänden, die wir ebenfalls nach Vollendung des Baues zum Rübentransporte verwendeten. Die eigens angefertigten Rübenwägen bedürfen wenig Zeit zu ihrer Herstellung und konnten demnach un-

seren Berechnungen gemäss verfertigt werden. Der Rahmen und der Kasten dieser Wägen sind fest mit einander verbunden. Der Kasten hat 3 M. innere Länge, auf 2 M. Breite, und sein Fassungsvermögen beträgt 7 Kubikmeter. Zwei Thüren, welche sich auf einer der Seiten von unten nach oben öffnen, erleichtern das Ein- und Ausladen.

Die Räder sind aus geschmiedetem Eisen nach dem Systeme Arbel ohne besonderen Radkranz; sie haben 0m.67 Durchmesser. Der Abstand von Achsen- zu Achsenmitte beträgt 1m.85.

Die Wägen sind mit Trag- und Zugfedern versehen; die Buffer jedoch unelastisch. Die Tragfedern haben eine Biegsamkeit von 0m.10 pr. 1000 Kilogramm. Um diese auf unserer Bahn nöthige grosse Elastizität mit der wünschenswerthen Oekonomie bei der Anschaffung der Wagen zu vereinigen, sind die Federn so angebracht, dass sie nur bei einer Belastung, die geringer als die Hälfte der Tragfähigkeit des Wagens ist, in Thätigkeit kommen. Ist diese Belastung überschritten, so ruhen die Gestelle unmittelbar auf den Schmierbüchsen auf.

Die Zugfedern sind nach dem Systeme Brown. Jeder Wagen ist mit einer sehr kräftig wirkenden Bremse, mit gusseisernem Hemmschuh, nach dem Systeme Stilmant, versehen.

Das Gewicht des leeren Wagens beträgt 2100 Kilogramm und seine Tragfähigkeit 6000. Das Bruttogewicht macht mithin 8100 Kilogr. aus.

Wir wollen nun zur Besprechung der Betriebsverhältnisse dieser Bahnen und in erster Linie jener von Gronard nach Tavaux schreiten. Betrieb.

Die grösste Frachtenbewegung findet in der Richtung von Gronard nach Tavaux statt; sie ist beinahe doppelt so stark, wie jene in der entgegengesetzten Richtung. Die bedeutendste Schwierigkeit bietet daher auch die starke Steigung bei Burelles, die mit Hilfe eines Relaisdienstes überwunden werden muss. Eine Maschine befördert den Zug von Gronard auf den Gipfel bei Burelles, eine andere von diesem Punkte nach der Wasserscheide von Tavaux und eine dritte endlich von hier zum Werke.

Zur schlechtesten Jahreszeit war die Maschine noch immer im Stande mit einer Geschwindigkeit von 15 Kilometer per Stunde einen Wagen von 7.5 Tonnen Gewicht die Rampe von Burelles hinauf zu führen und sehr häufig befördert sie selbst zwei Wägen. Der erstere Fall entspricht einer Adhäsion von $^1/_{7\cdot6}$, der letztere einer solchen von $^1/_5$.

Die zweite Maschine führt bei günstiger Witterung Züge von sechs Wägen, d. i. 45 Tonnen Brutto und im Minimum vier Wägen oder 30 Tonnen Brutto von der Höhe von Burelles bis zur Wasserscheide. Am Fusse der Steigung von 50 Promill wird der Zug getheilt und die Maschine befördert je zwei Wägen auf einmal die Höhe hinan.

Von der Scheide bis zur Werkstätte werden von der Maschine gewöhnlich Züge mit acht und im Minimum mit sechs Wägen gezogen.

Da auf dem Rückwege die Hälfte der Wägen gewöhnlich leer ist, so befördert die Maschine sodann Züge von sechs Wägen, die so zusammengestellt sind, dass immer ein leerer auf einen beladenen Wagen folgt.

Mit einigen seltenen Ausnahmen konnte sie die Steigung von 75 Promill immer mit einem leeren und einem beladenen Wagen, d. i. mit 9·7 Tonnen Brutto befahren, und bei Nebel, Schnee und Glatteis doch wenigstens einen beladenen Wagen über diese Steigung führen. Die Adhäsion beträgt im ersteren Falle $^1/_{5\cdot4}$, im letzteren $^1/_6$.

Trotzdem der Betrieb der Linie in den Monaten Oktober, November, Dezember und Jänner stattfand, kam es nur sehr selten vor, dass man sich auf die Beförderung eines einzigen Wagens beschränken musste. Der Kraftaufwand der Maschine hat somit 1380 Kilogramm betragen und die Spannung nahm noch während der Auffahrt zu.

Es ist dies ein beachtenswerthes Beispiel, welches lehrt, dass bei Lokalbahnen Steigungen von 60 bis 75 Promill angewendet werden können, ohne dass man befürchten müsste, dass die Regelmässigkeit des Betriebes eine Einbusse erlitte.

Bei Anwendung von Sand, der auf die Schienen gestreut wird, kann die Adhäsion nie unter $^1/_6$ sinken.

Nicht zu übersehen ist jedoch, dass bei der Rampe von 75 Promill hinsichtlich der Adhäsion sehr günstige Bedingungen obwalten. Sie ist gegen Mittag gelegen, befindet sich in einem offenen Terrain,

und kann daher bei ihrer ziemlich bedeutenden Höhe durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen und der Winde rasch getroeknet werden. Dafür ist wieder die Steigung von Burelles sehr ungünstig situirt, und zwar gegen Norden, in einem Dorfe und von Heeken und Bäumen umgeben, welche die Feuchtigkeit unterhalten.

Diese beiden Steigen befinden sich demnach unter beinahe entgegengesetzten Verhältnissen, und während der Adhäsions-Coëfficient bei der grossen Steige ungefähr $\frac{1}{6}$ ist, sinkt er bei jener von Burelles auf $\frac{1}{7}$.

Auf der Linie von Moranzy bestehen die Züge von Moranzy nach Tavaux aus sechs bis acht Wägen, von 45 bis 50 Tonnen Gesammtlast.

Allgemeine Erläuterungen.

Unsere Bahnen wurden unter ganz besonderen Verhältnissen ausgeführt, welche auf die Art und Weise ihrer Anlage sowohl, wie auf den Betrieb von massgebendem Einflusse waren.

Alle Fahrwege, welche zur Werkstätte nach Tavaux führten, und sich, da sie aus sehr schlechtem Materiale hergestellt waren, schon zur Zeit der Errichtung der Fabrik in sehr schlechtem Zustande befanden, wurden innerhalb zweier Betriebsjahre durch den Verkehr der Rübenkarren vollständig ruinirt.

Es war uns unmöglich geworden, die Rüben von den Lagerplätzen zur Werkstätte zu überführen. Um eine Idee von der Ausdehnung des Uebels zu geben, führen wir an, dass während der Arbeitsperiode 1866—1867 die Transporte uns auf 1 Frank das Tonnen-Kilometer zu stehen kamen, und dass die Verwaltungsbehörde

der Vizinalstrassen eine Beitragsleistung von 32,000 Franken von uns forderte, was allein schon den ohnehin ausnehmend hohen Transportpreis der Rüben nahezu verdoppelte.

Wir überzeugten uns, dass mit den gewöhnlichen Mitteln aus dieser Lage der Dinge nicht herauszukommen sei, indem die Erhaltung der Strassen, in einer Gegend, welche vollständig alle hiezu brauchbaren Materialien entbehrt, die grössten Schwierigkeiten verursacht hätte, und man doch mit jedem nassen Winter in dieselbe unheilvolle Lage zurückgesunken wäre.

Die einzig richtige und durch die Verhältnisse gebotene Lösung der Aufgabe bestand in der Verbindung der Lagerplätze mit dem Werke durch eine ökonomische Eisenbahn.

Auch hätte für das vorige Jahr eine zweite Fabrik in Gronard erbaut werden müssen. Da wir uns nun einmal dem Systeme der ökonomischen Bahnen zugewendet hatten, zogen wir es vor, statt dieser Fabrik lieber einen Rübenlagerplatz in Gronard zu errichten, und denselben mit dem vergrösserten Werke von Tavaux durch eine Schmalbahn zu verbinden.

Die geschilderten Verhältnisse nöthigten uns, die Herstellung der Bahnen in der Zwischenzeit zweier Ernten vorzunehmen, und wir hatten demnach nur sechs Monate Zeit zur Verfassung des Projektes, zur Erfüllung der ämtlichen Förmlichkeiten und zur Ausführung der Arbeiten und des Fahrmateriales.

Die Folge davon war, dass wir die Bahn ausschliesslich auf die Strasse legen und uns jede Verbesserung der Strasse grundsätzlich versagen mussten, indem eine solche nur nach vorangehender Verständigung mit den zahlreichen Anrainern erfolgen konnte, was wegen der Kürze der uns gesteckten Frist unausführbar war.

Auf diese Weise geschah es, dass die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse sich so ungünstig gestalteten, und dass wir auch die grossen Nachtheile für den Betrieb, welche eine derartige Lösung der Frage im Gefolge hatte, unberücksichtigt lassen mussten.

Wir sind überzeugt, dass andere Werkstätten, die unserem Beispiele folgen würden, in den meisten Fällen, mit Hilfe unbedeutender und schnell durchführbarer Ablenkungen es ermöglichen würden, mit einer Maximalsteigung von 30 Promill und einem kleinsten Radius von 100 M. durchzukommen, und ausserdem noch die Baukosten beträchtlich herabzumindern.

Baukosten.

Nachstehend geben wir die Kosten unserer Linien auf **das Kilometer** an, indem wir erinnern, dass die Gesammtlänge, ohne die Nebengeleise, 14 Kilometer beträgt:

Grundeinlösung	857	Franken
Erdarbeiten	2,800	„
Maurer- und Zimmerarbeiten	1,107	„
Schwellen.	1,857	„
Beschotterung und Legen des Oberbaues	2,500	„
Schienen und Befestigungsmittel . . .	7,214	„
Lokomotiven, fixes und Rollmaterial . .	9,357	„
Allgemeine Kosten und Verschiedenes .	642	„
Zusammen .	26,334	Franken.

Es dürfte jedoch nöthig werden, das Schotterbett, wegen der schlechten Beschaffenheit desselben, etwas zu verstärken und ausserdem noch einige Nacharbeiten auszuführen, wodurch die Kosten des Kilometers sich auf ungefähr 28,000 Franken steigern werden. Durch die Nothwendigkeit, einen Maschinenwechseldienst einzuführen, waren wir zur Anschaffung eines bedeutenden Fahrmaterials gezwungen. Das Beispiel der Malaise-Bahn, welche, obgleich sie ebenfalls mit ungünstigen Gefällsverhältnissen zu kämpfen hat, doch am meisten jenen Bedingungen nahe kommt, unter denen solche Lokalbahnen errichtet werden sollten, lehrt jedoch, dass man mittelst einer Maschine und 18 Wägen innerhalb 100 Tagen, welche die normale Fabrikazionsdauer bilden, mit Leichtigkeit ein Quantum von 15 Millionen Kilogramm Runkelrüben von dem Lagerplatze zum Werke befördern kann, was eine enorme Leistung für einen einzigen Lagerplatz ist. Wird das Fahrmaterial derart vermindert, so kommen die Kosten auf nicht mehr als 20 bis 22,000 Franken das Kilometer zu stehen.

Allgemeine Folgerungen.

Können aus den von uns bei der Anlage unserer Bahnen erzielten Resultaten allgemeine Nutzanwendungen gezogen werden? Dies ist eine Frage, welche uns der Beachtung würdig erscheint. Die Ausbreitung des Netzes der Lokalbahnen, obgleich in allen Departements sehnlichst herbeigewünscht, hat eine Verzögerung erlitten, deren Ursachen leicht zu bezeichnen sind.

Die Mehrzahl der Departements will bei der Anlage solcher Bahnen den Vorgang beobachten, dass die Konzessionen auf Grundlagen ertheilt werden sollen, welche jenen des Gesetzes vom Jahre 1842 analog sind; sie wollen ferner mit Hilfe von Subvenzionen der Gemeinden, einer verhältnissmässigen Beitragsleistung des Staates

und theilweise aus eigenen Mitteln, den Unterbau selbst herstellen, um dann einer Gesellschaft die Vollendung der Bahn und ihren Betrieb zu eigenen Lasten zu übertragen.

Die Kosten des Unterbaues betragen nun aber unter gewöhnlichen Verhältnissen ungefähr 40,000 Franken das Kilometer, während die Gesellschaft zur Vollendung der Linie mindestens 60 bis 65,000 Franken aufwenden müsste.

Da nicht anzunehmen ist, dass der Betrieb weniger als 6000 Franken auf das Kilometer kosten wird, und ferner zur 6 Prozent Verzinsung des Bahnkapitals von 65,000 Franken, 3900 Franken erforderlich sind, so ist dargethan, dass ohne eine Bruttoeinnahme von 10,000 Franken auf das Kilometer sich das Kapital der Gesellschaft nicht rentiren würde.

Nun sind aber die Lokalbahnen selten, welche eine Einnahme von 10.000 Franken aufs Kilometer liefern werden, und ausserdem wird der geringe Spielraum, der für die Berechnung ihres Erträgnisses gelassen ist, und die Leichtigkeit einen Missgriff zu begehen, es der Gesellschaft schwer machen, ein Kapital von 60,000 Franken aufs Kilometer für ein Unternehmen aufzubringen, welches im günstigsten Falle nur eine einfache Verzinsung dieses Kapitals verspricht.

Man sieht, dass auf solche Weise die Frage nicht ihrer Lösung entgegen gehen kann, und thatsächlich wurden auch bei allen bisher ausgeführten Vizinalbahnen die gesammten oder wenigstens der grösste Theil der Baukosten von den Departements bestritten.

Dies war bei den Sarthe-Bahnen und theilweise auch bei der Herault-Bahn der Fall. Was die Linien im Elsasse anbelangt, deren Ausführung die Ostbahn-Gesellschaft übernommen, indem sie hiebei auf eine Einnahme von 10,000 Franken aufs Kilometer rechnete, so ist der Ausfall, den sie hiebei erlitten, nicht geeignet, die anderen grossen Bahnen zur Nachahmung anzuspornen.

Die ganze Schwierigkeit dieser Sachlage lässt sich daher in den Ausspruch zusammenfassen: **Die Eisenbahnen sind ein bewunderungswürdiges Instrument zur Bewältigung eines grossen Verkehres. Will man sie jedoch für einen Verkehr verwenden, der geringer als 10,000 Franken aufs Kilometer ist, so stehen die Kosten nicht mehr im Verhältniss mit den geleisteten Diensten.**

Soll man es deshalb unterlassen, Interessen, die immerhin von grosser Bedeutung sein können, zu Hilfe zu kommen? Wir glauben es nicht, sondern denken im Gegentheile, dass hier noch ein ungeheurer Fortschritt möglich ist, welcher darin bestehen würde, die Leistungen mit den aufgewendeten Mitteln in ein richtiges Verhältniss zu setzen, und dadurch den Eisenbahnen ein Gebiet von beinahe unbegrenzter Ausdehnung zu eröffnen, welches ihnen bis heute unzugänglich zu sein scheint.

Betrachten wir eine Bahn, deren zur Hälfte aus dem Personen- und zur Hälfte aus dem Frachtenverkehre bestehende Einnahme 6000 Franken aufs Kilometer zu einem Durchschnittstarife von 10 bis 12 Centim das Tonnen-Kilometer betrage, so würde durch dieselbe, da die gegenwärtigen Transportkosten mittelst Achsfuhrwerk auf 30 bis 40 Centim das Tonnen-Kilometer zu stehen kommen, dem Publikum

ein Ersparniss von zwei Drittel, d. i. 12,000 Franken aufs Kilometer zu Gute kommen. Wenn man nun auch zur Erreichung dieses Resultates den Betrag von 50,000 Franken aufwenden müsste, wäre dies nicht immer noch eine ausgezeichnete Operazion? Die Antwort kann nicht zweifelhaft sein, denn dieses Geld würde sich mit 24 Prozent verzinsen.

Das ist auch genau der Vorgang, den wir beobachtet sehen möchten, indem wir vorschlagen, **dass Lokalbahnen von 1 Meter Spurweite überall dort auszuführen wären, wo eine Verkehrsbewegung von 6000 Franken kilometrischer Roh-Einnahme besteht.**

Das Beispiel, welches wir vorhin angeführt haben, zeigt, dass mit 50,000 Franken Anlagekosten aufs Kilometer eine Bahn in solcher Weise hergestellt werden kann, dass sie mit grösster Sicherheit zum Transporte von Personen und Frachten verwendbar ist. Man sollte also in Zukunft den Bau derartiger Linien aus Beitragsleistungen der Departements durchführen, und es würde dann nicht schwer fallen, Gesellschaften zu finden, die den Betrieb übernehmen.

Die Erfahrung wird lehren, ob es nicht möglich sei, dieses System auf eine Verkehrsbewegung auszudehnen, die weniger als 6000 Franken kilometrischer Einnahme verspricht.

Untersuchen wir nunmehr, welche Einwendungen gegen unser Projekt erhoben werden könnten. Umladung.

Wir sehen nur eine einzige voraus, nämlich die Nothwendigkeit einer Umladung in der Anschlussstazion an die grosse Bahn. Um

den richtigen Massstab für die Beurtheilung dieses Einwurfes zu gewinnen, muss man die Frage ganz klar stellen. Wohl unterliegt es keinem Zweifel, dass bei einer Transit-Linie, die einen Theil eines ganzen Netzes bildet, Umladungen unzulässig sind. Man kann da nicht eine Art Schranke errichten, welche dem von einem Theile des Netzes auf den anderen übergehenden Verkehre die mannigfachsten Hemmnisse und Verzögerungen bereitet, und wir glauben deshalb auch nicht, dass man von unseren Vorschlägen bei Linien Gebrauch machen sollte, die zur Verbindung zweier grosser Bahnen bestimmt, gleichsam einen Theil derselben bilden. Dort aber, wo es sich blos um Flügelbahnen handelt, deren Verlängerung nicht in Aussicht genommen oder in weiter Ferne liegt, ist das Verhältniss ein ganz anderes. Hier ist die Umladung keine Unzukömmlichkeit mehr, sie ist Sache des Kalkuls, denn man wird blos zu erwägen brauchen, ob die durch die Umladung verursachten Kosten und Verzögerungen den unleugbaren Vortheilen, welche die Interessenten aus der Herstellung solcher kleiner Linien ziehen werden, das Gleichgewicht halten. Ausserdem sind wir fest überzeugt, dass man durch zweckentsprechende Einrichtungen in der Anschlussstazion die Kosten der Umladung bedeutend vermindern kann.

Wenn wir beispielsweise annehmen, dass eine Linie in einem gleichzeitig Ackerbau treibenden und industriereichen Departement hergestellt werden soll, und die Natur der Fraehten ins Auge fassen, so werden wir finden, dass dieselben hauptsächlich in Getreide, Zucker, Melasse, Wein und Most, die in Säcken oder Fässern transportirt werden, und in Holz, Eisen und Eisenfabrikaten, ferner in Steinkohlen, Dünger und anderen unverpackten Fraehten bestehen. Säcke und Fässer können aber mit Hilfe eines Krahnes mit grösster Leichtigkeit um-

geladen werden. Es ist dies eine Operazion, die einen ganz unbedeutenden Zeit- und Geldaufwand erfordert und ebenso kann mit Holz und Eisen etc. verfahren werden.

Was die unverpackten Frachten, wie Steinkohlen, Dünger etc. anbelangt, so können diese ebenfalls leicht umgeladen werden, wenn man für die Anlage von Verlade-Kaien und Geleisen in verschiedener Höhe Sorge trägt. Gegenwärtig kostet die Entladung eines Kohlenwagens und Ueberladung auf die Streifwagen, also eine doppelte Behandlung, die überdies auf sehr primitive Weise vorgenommen wird, 25 Centim die Tonne. Dieselbe Operazion in etwas verbesserter Weise ausgeführt, kommt *) auf 17 Centim zu stehen, und mittelst der von uns oben angegebenen Einrichtung würde sich der Preis ohne Zweifel auf 12 oder 15 Centim die Tonne vermindern.

Was die Verzögerungen anbelangt, die das Umladen verursacht, so würden dieselben bei Linien mit einem Verkehre von 30,000 Tonnen jährlich oder 80 Tonnen täglich kaum einige Stunden betragen, ein Zeitraum, der ganz ausser Betracht bleiben kann.

Was erübrigt also noch von jenem Einwurfe, der dem oberflächlichen Anscheine nach so schwer wiegend war? Eine leichte Verlegenheit für die betriebführende Gesellschaft, nicht aber für das Publikum, das sich damit nicht zu befassen braucht, und eine Mehrausgabe, die ungefähr einer um 1 Kilometer grösseren Transportdistanz entspricht.

---

*) Nach Seite 9.

Wir könnten uns mit diesen Ausführungen begnügen, wollen aber doch noch darauf hinweisen, dass, wenn die Schmalbahnen praktische Verbreitung fänden, man auch dazu gelangen würde, ihren Betrieb zu vervollkommnen, ja selbst das Unzukömmliche des Umladens zu beseitigen.

In der That darf man erwarten, dass die an den Schmalbahnen liegenden Werke sich mit denselben durch Geleise in Verbindung setzen würden, **wodurch eine nochmalige Umladung vermieden wird.** Gleichwie bei gewöhnlichen Fuhrwerken würden dann die Frachten zur Umladung in die Anschlussstazion der grossen Bahn geführt und das Ein- und Ausladen im Werke selbst vorgenommen werden.

Die Umladung hat somit nur noch für den Kleinverkehr und für eine bestimmte Gattung Waaren, die durch dieselbe eine gewisse Entwerthung erleiden, ihr Nachtheiliges. — Es würde jedoch nichts daran hindern auf diesen Schmalbahnen **Wägen mit abhebbaren Kästen** anzuwenden, die auf die Wägen der grossen Bahn geladen, die Frachten bis zu ihrem Bestimmungsort geleiten. Wir brauchen hier nicht weiter in die nähern Details dieser sehr einfachen und leicht ausführbaren Einrichtungen einzugehen; uns genügt es gezeigt zu haben, dass der nebensächliche Uebelstand, den die Umladung bietet, durch gewisse Einrichtungen, die das Interesse der Lokalbahn-Gesellschaften selbst bald ins Leben rufen würde, beseitigt werden kann.

Ueber den Betrieb dieser Bahnen brauchen wir uns nicht zu verbreiten. Die grosse Zahl von Vereinsmitgliedern, die im Eisenbahnbetrieb erfahren sind, lässt keinen Raum zu einer Meinungsverschie-

denheit. Offenbar sollte die grösste Freiheit gelassen werden und keine Verordnung sollte allen nur möglichen Ersparnissen Schranken setzen, soferne nur die Sicherheit gewahrt bleibt.

Unter dieser Bedingung könnte die wohlthätige Wirkung der Schmalbahnen nach und nach auf immer kleinere Verkehre erstreckt und zugleich durch Entwicklung der örtlichen Hilfsquellen, die Vorbedingungen für normalspurige Bahnen geschaffen werden. Sobald dann der Verkehr die nöthige Höhe erreicht haben wird, werden die Schmalbahnen der normalen Spur weichen und die Einheitlichkeit des Eisenbahnnetzes wird sich dann zum grossen allgemeinen Vortheile wieder hergestellt finden.

Bemerkung des Herausgebers.

Die nahezu einen Widerspruch bildende Schlussbemerkung ist wohl nur ein platonischer Trost für die in Frankreich zahlreichen Anbeter der Einheit! Ebenso gut könnte man behaupten: alle Feld- und Vizinalwege müssten später Reichsstrassen werden. Es ist in der That nicht denkbar, dass der Verkehr der beabsichtigten Schmalbahnen sich ins Unbegrenzte steigern werde. Auch wäre der Umbau der Schmalbahnen in vielen Fällen gleichbedeutend mit gänzlichem Neubau.

VI.

SCHREIBEN

des

Ober-Ingenieurs der Orleans-Zentralbahnen,

W. NÖRDLING,

an den

Verein der französischen Zivil-Ingenieure.*)

Paris, den 5. August 1869.

Mein lieber Präsident!

Meine Amtspflichten gestatten mir nicht der morgigen Sitzung anzuwohnen, und zwingen mich, meine durch die Tagesordnung angezeigte Mittheilung durch einen Brief zu ersetzen.

Vorerst einige nachträgliche Daten zu unserer vorjährigen Erörterung.

Unhaltbarkeit der Ausnahmsbestimmungen für normalspurige Vizinalbahnen.

Meine Profezeiung, dass die in das Bedingnissheft aufgenommenen Ausnahmen, betreffend den Militärtransport, die Post u. s. w. die Probe der Zeit nicht bestehen würden, ist bereits in Erfüllung gegangen. Schon drei Monate nachher, am 26. Juli v. J., sind die

*) Mémoires etc. — des ingénieurs civils. 1869. 3. Heft.

bewussten Befreiungen für die Linie Vitré-Fougères, bei Gelegenheit ihrer Weiterführung, mittelst einer Geldsumme von der Regierung rückgekauft worden.

H. Jacqmin (Band II, Seite 83 seines Buches) hat die Ansicht ausgesprochen, der Betrieb der Vizinalbahnen würde von kleinen Lokalgesellschaften wohlfeiler besorgt werden, aber man möchte fast glauben, seine Worte seien nur eine feine Kritik der übermässigen Anforderungen, welche an die grossen Gesellschaften gestellt werden. Wenigstens ist die Ostbahn fortgefahren, ganz entgegengesetzt zu handeln.

Sowohl für die Vizinalbahn Rambervillers-Charmes (am 3. Aug. 1868 conzedirt), als für Münster-Colmar hat dieselbe zwar die Lokalgesellschaft ihren Bau besorgen lassen, den Betrieb aber selbst übernommen.

Sind diese zwei Thatsachen nicht neue Belege dafür, dass die mit normaler Spur erbauten Vizinalbahnen in Frankreich nie eine wesentlich verschiedene Betriebseinrichtung werden behaupten können?

Kosten der Umladung.

Die Frage der freiwilligen Umladung betreffend, habe ich in unserem, an der Kreuzung der Linien Poitiers-Montluçon und Limoges-Vierzon *) gelegenen Bahnhofe Saint-Sulpice-Laurière folgende Daten erhoben. Es werden dort jetzt durchschnittlich 20 Wägen oder etwa 120 Tonnen täglich, also 45,000 Tonnen jährlich umgeladen, und diese Tonnenzahl ist in Folge des sich hebenden Lokalverkehrs im steten Wachsen begriffen.

*) Beide Linien gehören zum Netze der Orleans-Gesellschaft.

Das Umladen wird durch einen Gang von fünf Männern verrichtet, welche 14 Franken Taglohn erhalten. Das Umladen einer Tonne Güter aller Art kostet also durchschnittlich $\frac{14}{120}$ Franken oder 11 bis 12 Centim. Dazu kommen noch zwei mit der Schreiberei betraute Beamte mit $\frac{6}{120}$ Frk. = 5 Centim. Also zusammen 17 Centim. *)

Minimalbaukosten normalspuriger Bahnen.

Auch in Betreff der Minimalbaukosten normalspuriger Bahnen habe ich neue Daten, auf die Linie St. Dizier-Wassy bezüglich, erhalten. Diese Linie ist für Rechnung einer Lokalgesellschaft von der Ostbahn erbaut worden, mit jener lobenswerthen Sparsamkeit, welche man an allen ihren Werken der Gegenwart wieder findet. Sie ist 21,900 Meter lang und durchzieht ein überaus günstiges Terrain, hat aber doch eine 75 Meter lange schiefe Brücke über den Marnefluss erfordert. Das Maximalgefälle ist 17 Promill, der geringste Halbmesser 500 Meter. Der Rechnungsabschluss ist noch nicht ganz vollständig, man kann aber annehmen, dass der Kilometerpreis 80,000 Franken nicht übersehreiten wird, nämlich:

Allgemeine Kosten	6,000 Frk.
Grundeinlösung	11,000 „
Unterbau	16,000 „
Schotter und Geleiselegen . . .	7,500 „
Oberbau	29,000 „
Hochbau	9,000 „
Verschiedenes	1,500 „
Zusammen, ohne Fahrpark .	80,000 Frk. **)

*) Zufällig wieder dieselbe Zahl wie Seite 9.

**) d. h. 280,000 fl. ö. W. die Meile. Der Bau der Linie Wiener-Neustadt-Grammat soll dem Vernehmen nach 240,000 fl. kosten.

Dieser Preis nähert sich sehr dem für Vitré-Fougères angegebenen, und scheint die untere Grenze des im Bau normalspuriger Bahnen Erreichbaren zu bezeichnen.

Projekt einer Schmalbahn nach Saint-Pourçain.

Ich komme nun zu dem Hauptgegenstand meiner Mittheilung: dem von mir mit der Spurweite von 1 Meter verfassten Projekt einer Lokalbahn, von der Stadt Saint-Pourçain an die Stazion Varennes-sur-Allier. Diese Stadt liegt auf beiden Ufern der Sioule und ist von der „bourbonnesischen Linie" (Paris-Moulins-Lyon) durch das breite von Ueberschwemmungen heimgesuchte Thal des Allier getrennt.

Die neue Bahn beginnt gegenüber vom Personengebäude in Varennes, und verfolgt erst auf 1450 Meter den grossen Damm der Pariser Linie bis zu der rechtwinklig nach Saint-Pourçain abgehenden Reichsstrasse. Anstatt die Abzweigung hieher zu verlegen, schien es vortheilhafter, die schmale Bahn bis in den Stazionshof zu verlängern, sowohl um den zahlreichen Lokalzügen ihre gänzliche Unabhängigkeit von der Hauptbahn zu sichern, als um den mit einem gemeinschaftlichen Bahnhofe zusammenhängenden Lasten zu entgehen. Indem die Schmalbahn im Hofe wie ein gewöhnlicher Omnibus hält, umgeht man die dermalen giltigen, schwer anzutastenden Prinzipien.*)

*) Die französischen Gesellschaften haben sich schon längst unter sich über die finanziellen Bedingungen in Betreff gemeinschaftlicher Bahnhöfe geeinigt und sich dadurch grosse Opfer und dem Publikum grosse Unlust erspart. Dass die volle Anwendung dieser Bedingungen auf die Lokalbahnen für letztere höchst drückend wäre, fühlt Jedermann; auf der anderen Seite möchte man aber auch nicht voreilig einen gefährlichen Präzedenzfall bilden.

Auf der bereits erwähnten Reichsstrasse käme das Geleise auf eine Länge von 7 Kilometer auf den Strassenrand. Die Kronenbreite an der Schwellenoberkante beträgt 2^{m}.20 und ist 25 bis 30 Zentimeter über die Chaussee erhaben und davon durch senkrechte Randsteine getrennt. Da die Strasse zwischen ihren Gräben meist 14 Meter breit und auf 7^{m}.80 chaussirt ist, so bleibt für die Bahn fast überall ein mehr als genügender Streifen. Die Entfernung zwischen der Bahnachse und der Chausseemitte wechselt von 3^{m}.50 bis 5^{m}.50. Der Uebergang über den Allier geschieht auf dem einen Fusssteig (trottoir), der gegenwärtig für Rechnung des Staats in Ausführung begriffenen neuen Eisenbrücke. Ein einziger Einschnitt kommt vor, 3^{m}.50 tief, auf der Wasserscheide zwischen Allier und Sioule, wo man die Strasse auf eine kurze Strecke verlässt, um das Gefälle auf 16 Promill herabzubringen.

Die Bahn endet nicht an der Vorstadt, sondern dringt bis in das Herz der Stadt vor, indem sie erst auf 250 Meter die Mitte der breiten Strasse einnimmt und sodann auf den Pfeilervorköpfen der 98 Meter langen Brücke mittelst eiserner Träger die Sioule überschreitet, und zuletzt mittelst Kurven von 36 Meter Halbmesser die zweimal rechtwinklig gebrochene Esplanade verfolgt. Der Bahnhof liegt neben der Kunstmühle jenseits des Gadetbaches. An seiner Einfahrt ist ein Geleisedreieck beabsichtigt, zum Umwenden ganzer Züge und zur Abzweigung eines Geleises bis zur Markthalle. Mit einer normalspurigen Bahn wäre an solche Kunststücke gar nicht zu denken.*)

*) Die Stadt Gmunden bietet in Wirklichkeit was für St. Pourçain beabsichtigt war, nur dass dort in den sehr engen auf beiden Seiten bebauten Strassen der Betrieb durch Pferde versehen wird.

Die Bahn ist 9300 Meter lang und auf 420,000 Fr., also das Kilometer auf 45,200 Fr. veranschlagt, nämlich:

Personal und Verwaltung	2,200 Frk.
Grundeinlösung	1,300 „
Unterbau	6,800 „
ferner für die grossen Brücken . . .	4,400 „
Schotter und Einfassung, sammt Geleiselegen	4,700 „
Oberbau (Schienen zu 20 Kilog. das Meter)	15,300 „
Hochbau	1,700 „
Verschiedenes	1,300 „
Fahrpark	7,500 „
Zusammen, wie oben .	45,200 Frk.

Gegenwärtig besitzt die Stadt Saint-Pourçain einen Omnibusdienst mit acht täglichen Hin- und Herfahrten, die den Anschluss mit allen Personenzügen mit Ausnahme der Schnellzüge bewirken, und nur 75 Centim (38 kr. ö. W.) für den Platz kosten. Nichtsdestoweniger beträgt die Zahl der jährlichen Reisenden nur ungefähr 20,000. Dazu kommen Frachtgüter, in beiden Richtungen zusammen, ungefähr 15,000 Tonnen. Unter diesen Verhältnissen und bei Annahme einer Verkehrszunahme um die Hälfte, kann man auf eine kilometrische Roheinnahme von mehr als 5000 Franken (17,500 fl. ö. W. auf die Meile) nicht rechnen und trotz aller möglichen Vereinfachungen des Dienstes, wäre es bei der unvermeidlichen Häufigkeit der Züge nicht zu verwundern, wenn diese Einnahme gänzlich von den Betriebskosten aufgezehrt würde. Das Baukapital müsste also insgesammt von der Stadt, vom Departement oder vom Staat beschafft werden.

Die Hauptinteressentin, die Stadt, scheint dazu wenig aufgelegt! Denn warum sollte sie denn nicht auch am Ende ohne einen Sou beizutragen, wie so viele andere Städte eine „breite“ Bahn erhalten? Warum soll gerade bei ihr mit der schmalen Spur experimentirt werden? Fiat experimentum in anima vili!

Da ist es denn vergebliche Mühe daran zu erinnern, dass die Normalspur niemals in die Stadt eindringen könnte, dass sie dreimal so viel kosten und doch nur höchstens drei tägliche Abfahrten bieten würde u. s. w.

Projekt einer Schmalbahn nach Romorantin.

Ehe ich meine Absicht der Stadt St. Pourçain zugewendet, hatte ich eine Schmalbahn von Salbris nach Romorantin (südlich von Orléans), 25 Kilometer lang, untersucht. Die Trassenverhältnisse sind da überaus günstig; der Boden ist vollkommen eben und bietet keinerlei Hinderniss, man braucht beinahe nur der Strasse zu folgen. Was allein die Kosten steigert, ist der Mangel an Schotter, die Nothwendigkeit die Strasse zu erbreitern, und sie auf eine Länge von 3 Kilometer zu verlassen. Mein Ueberschlag mit Inbegriff des Fahrparks belief sich nur auf 50,000 Fr. für das Kilometer, auf 1,250,000 Fr. für die ganze 25 Kilometer lange Bahn, während der Staat für die nur 7 Kilometer lange normalspurige Zweigbahn von Villefranche nach Romorantin der Orléans-Gesellschaft einen Beitrag von 1,100,000 Fr. bezahlt. Allein der gegenwärtig zwischen Salbris und Romorantin bestehende Verkehr entspricht einer kilometrischen Roheinnahme von nur etwa 1700 Fr. (6000 fl. ö. W. auf die Meile), und wenn er sich auch verdoppeln sollte, so könnte man doch wieder höchstens nur die Betriebskosten decken, und das verwendete Kapital bliebe gänzlich unverzinst.

Sehr auffallend in den beiden Fällen von Saint-Pourçain und Romorantin ist der geringe Verkehr. Der daraus zu ziehende Schluss ist: nicht dass die Schätzung dieses Verkehrs etwa zu niedrig sei, sondern dass die meisten der neuerer Zeit (mit der breiten Spur) conzedirten Linien bittere Täuschungen in ihrem Schosse führen dürften. Ich für meine Person würde mich darüber um so weniger wundern, als ich eine einer unserer grossen Gesellschaften gehörige Zweigbahn nennen könnte, die mehr als 50 Kilometer lang ist, ohne Fahrpark 160,000 Franken das Kilometer gekostet hat, und eine jährliche kilometrische Roheinnahme von nur 2500 bis 3000 Fr. (10,000 fl. ö. W. auf die Meile) bietet! Niedrige Roheinnahmen.

Diese Thatsachen bestärken mich in der Anschauung, dass es zeitgemäss gewesen wäre, das Bahnnetz in zwei Unterabtheilungen zu theilen: nämlich 1) die grossen Maschen mit der normalen, internazionalen Spurweite von $1^{m}.46$ und 2) die kleinen Maschen, die Vizinalbahnen mit der Spurweite von $1^{m}.00$, mit einem Bauaufwand von 40 bis 60,000 Fr. das Kilometer (140 bis 210,000 fl. ö. W. die Meile) und mit wesentlich verschiedener Organisazion des Betriebs. Dieses zweifache Maschensystem wäre gleichsam das Abbild des ebenfalls zweifachen Netzes von Reichsstrassen und Kommunalwegen. Je länger man aber mit dem zweiten Vizinalnetze zögern wird, auf desto mehr Hindernisse wird man stossen und desto weniger wird es sich der Mühe lohnen, weil die Gesammtersparniss an den noch zu bauenden Linien mit jedem Jahr geringer wird. Ein zweifaches Bahnnetz.

Um mit der Seeschlange des gezwungenen Umladens einmal fertig zu werden, möchte ich ihr den Zauber nachstehender Formel entgegenhalten. Dieselbe dürfte die ziffermässige Behandlung der Oekonomische Rechtfertigung des Umladens.

Frage erleichtern, obwohl sie im Grunde nicht mehr besagt, als was jeder Laie auch weiss, nämlich, dass die schmale Spur dann den Vorzug verdienen könne, wenn die Interessen des ersparten Bankapitals mehr betragen als die jährlichen Umladungskosten,

$$0.05\ l\,e \geqq p\,(1-t)\ T$$

wobei 0.05 der Zinsfuss;

l die Länge der Schmalbahn;

e die auf die Längeneinheit in Folge der Annahme der schmalen Spur zu machende Bauersparniss;

p die Umladungskosten der Gewichtseinheit;

t derjenige Antheil der Transportmasse, der auch bei gleicher Spurweite dennoch freiwillig umgeladen würde, (erfahrungsmässig $^1/_4$ oder $^1/_5$);

T die jährlich von der schmalen auf die breite Spur und umgekehrt übergehende Transportmasse.

Wenn e = 20,000 Franken,

p = 20 Centim die Tonne,

t = $^1/_4$,

T = 20,000 Tonnen,

so ist die schmale Spur ökonomisch gerechtfertigt, sobald die Schmalbahn über drei Kilometer lang werden soll.

Die Formel lässt die eigentlichen Betriebskosten unberücksichtigt, oder vielmehr sie setzt voraus, sie seien gleichhoch für die schmale wie für die normale Spur, was offenbar eine die letztere begünstigende Hypothese ist.

Wer wird das Beispiel geben?

Während in Frankreich die Schmalbahnen fortfahren der Gegenstand der öffentlichen Missgunst zu sein, fangen dieselben an, die Geister

in Deutschland zu beschäftigen. Das technische Komite des Vereins der deutschen Eisenbahnverwaltungen hat neuester Zeit ein Programm für den Bau von „Sekundärbahnen“ aufgestellt, worin es die Spurweiten von 1 Meter und von 75 Zentimeter empfiehlt und auch die Nothwendigkeit zahlreicher Züge betont, die ich in unserer Sitzung vom 1. Mai v. J. hervorgehoben. Die Deutschen haben zuerst das Zündnadelgewehr im Grossen zur Anwendung gebracht, eine Waffe, die die kompetentesten französischen Richter verworfen hatten. Wer weiss, ob sie nicht auch zuerst den obwohl französischen Vorschlag eines schmalspurigen, zweiten Bahnnetzes verwirklichen werden? Dann wird der Tag der Bekehrung anbrechen!

Empfangen Sie etc.

W. Nördling.

VII.

LITERATUR-BERICHT

aus der

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Nr. 26 vom 30. Juni 1871.

Lokalbahnen.

Bericht der Kommission der aus der Lütticher Schule hervorgegangenen Ingenieure.*)

Die Broschüre beabsichtigt eine Darstellung über den gegenwärtigen Stand der Fragen bezüglich der Bahnen von lokalem Interesse zu geben. Sie kommt zu dem Ergebniss, **dass aus Rücksichten auf billige Ausführung dieser Bahnen eine schmalere Spurweite, als die für Hauptbahnen übliche, einzuführen sei.**

Allgemeines. Mögen die Bahnen lokalen Interesses als ökonomische, Vizinal- oder Departementsbahnen in jedem einzelnen Falle bezeichnet werden, immerhin ist es Zweck, sie mit den geringsten Mitteln zu bauen und zu betreiben. Die Wahl des Konstrukzionssystems der Bahn, die Art und Weise der Einrichtung und des Betriebes ist dabei von

*) **Chemins de fer d'intérêt local.** — Rapport de la commission de l'Association des ingénieurs sortis de l'école de Liège, fait par M. M. Ch. Beer & L. Syroczynski, ingénieurs. Liège 1871.

dem Umfange des wahrscheinlichen Verkehrs abhängig zu machen; in dieser Hinsicht wird als Grundsatz aufgestellt: die Bedingungen für den Bau und Betrieb einer Bahn sind auf Grund des erwarteten Verkehrsumfanges so zu bemessen, dass das Anlagekapital eine ausreichende Rente (6%) abwirft.

Bei Anlage irgend einer Bahn sind die Betriebsverhältnisse als für die Konstrukzion massgebend zu betrachten; der schwerste Bahnzug bestimmt die stärkste Steigung; der längste Zug den kleinsten Kurvenhalbmesser; die grösste zugelassene Geschwindigkeit die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges der Kurven; das Schienengewicht wird durch die Schwere der Lokomotiven bedingt; die Geschwindigkeit der Züge auf Lokalbahnen ist geringer als auf Hauptbahnen; die ersteren haben geringere Lasten zu befördern als letztere. Alle diese Umstände machen die Anwendung des Systems der gewöhnlichen Bahnen auf Lokalbahnen nicht anräthlich.

Die Annahme der breiten Spur auch für Lokalbahnen findet ihre Begründung in dem Wunsche auf gleichförmige Einrichtung der Bahnen und ihres Materials, in der Vereinfachung des Betriebsdienstes, Vermeidung von Umladungen und in der Möglichkeit Bau und Betrieb der Bahn in die Hände verschiedener Gesellschaften legen, somit den Bahnbetrieb den Verwaltungen bereits bestehender Anschlussbahnen übertragen zu können. Aus diesen Gründen ist in Frankreich allen auf Grund des Gesetzes von 1865 geschaffenen Lokalbahnen die breite Spur gegeben worden.

Aus den Ergebnissen der unter sehr günstigen Verhältnissen gebauten Lokalbahnen im Elsass ist jedoch der Schluss zu ziehen,

dass diese Art von Nebenbahnen im Allgemeinen eine hinreichende Rente für das aufgewandte Kapital nicht abwirft; eine solche lässt sich nur erwarten, wenn die Kosten der Herstellung sich auf $^1/_3$ bis höchstens $^2/_5$ der Kosten von Hauptbahnen belaufen. Ueberhaupt muss zur Erzielung günstiger Ergebnisse entweder der Bau sehr billig hergestellt oder die Betriebskosten müssen wesentlich ermässigt, oder die Tarife wesentlich erhöht werden. Unter Festhaltung der für Hauptbahnen geltenden gesetzlichen Normen wird man jedoch eine wesentliche Ermässigung der Baukosten nicht erzielen; man wird Konstrukzionsänderungen und namentlich die Anwendung einer Mittelschiene einführen müssen, welche Steigungen von 0.07 und Kurven von 50^m Halbmesser gestattet; man wird die Linie auf dem direktesten Wege trassiren und die Bewegung von Erdmassen thunlichst beschränken müssen. Eine Einschränkung der Betriebskosten lässt sich anstreben durch Fortschritte in der Art des Bahnbetriebes, welche geeignet sind, die Kosten der Zugkraft zu erniedrigen. In dieser Beziehung sind namentlich die Systeme von Fairlie und von Deville zu erwähnen, welche den Zweck haben, das Gewicht des Zuges selbst für die Zugkraft nutzbar zu machen.

Die Erhöhung der Einnahmen durch höhere Tarife ist nur bis zu einem gewissen Grade möglich und findet ihre Grenze in den Kosten des Pferdetransports. Aus dem Allen darf gefolgert werden, dass die Anwendung der breiten Spur auf Lokalbahnen im Allgemeinen zu theuer und deshalb unvortheilhaft ist.

Um billiger zu bauen und zu betreiben, kann man zwei Wege einschlagen, entweder eine schmalspurige Bahn oder Motoren mit veränderlicher Adhäsion einführen.

Schmalbahnen.

Die schmalspurige Bahn ist als die eigentliche Industriebahn anzusehen; es gibt deren in Norwegen, Dänemark, England, Frankreich und Deutschland. Die neuerlich von deutschen Verwaltungen beschickte Kommission hat Spurweiten von $0^{m}.75$ und 1^{m} vorgeschlagen; nur wenn eine Lokalbahn zwei Stazionen eines grossen Netzes verbindet, soll sie in der gewöhnlichen breiten Spur gebaut werden. Für jene Linien sollen Steigungen von 0.025 und Kurven von 60^{m} Halbmesser zugelassen, Schienengewicht und Höhe der Unterbettung herabgemindert werden; die Maschinen sollen nicht mehr als 10 bis 20 Tonnen wiegen, nicht mehr als 15 bis 30 Kilom. in der Stunde durchlaufen und die Wägen sollen auf ihren Achsen drehbare Räder erhalten.

Die schmalspurige Broelthalbahn gibt eine Verzinsung des Anlagekapitals von 5.75% bei einem täglichen Verkehr von 64 Tonnen pro Kilom. und wenig höheren Tarifen, als für breitspurige Bahnen üblich.

Die Festiniogbahn, unter grossen Terrainschwierigkeiten und Kosten gebaut, gibt $12\frac{1}{2}\%$ Reinertrag, während die breitspurigen englischen Bahnen nur 3 bis 4% abwerfen.

Nach den bisherigen Erfahrungen kann man festsetzen, dass die Anlagekosten schmalspuriger Bahnen auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Kosten von Hauptbahnen sich beschränken lassen, dass die Kosten des Betriebsmaterials ermässigt werden können, während, mit Ausnahme von grossem Vieh, alle Transporte auf schmalspurigen Bahnen ebenso gut wie auf Hauptbahnen sich befördern lassen; die Betriebskosten schmalspuriger Bahnen stellen sich bislang nicht sehr günstig dar,

doch beweist das Beispiel der Broelthalbahn die Möglichkeit einer Herabminderung auf die Hälfte oder $^2/_3$ der gewöhnlichen. Man wird jedoch eine grössere Oekonomie im Allgemeinen erzielen können, sobald man die staatlichen Vorschriften dem Wesen der Lokalbahnen entsprechend modifizirt.

Aber auch unter den gegebenen Verhältnissen entspricht die schmalspurige Bahn den lokalen Bedürfnissen, welchen sie dienen soll. Der Zeitverlust in Folge geringerer Fahrgeschwindigkeit hat keine Bedeutung bei Linien von 20 bis 30 Kilom. Länge. Die Eisenbahnzüge haben geringe Belastung; aber wenn diese hinreicht, die Rente der Bahn zu sichern, so bedarf man keiner stärkeren. Die Unbequemlichkeit und die Kosten des Umladens der Güter beim Uebergange auf breitspurige Bahnen werden häufig überschätzt; bei geeigneten Ueberlade-Vorrichtungen lassen Arbeit und Kosten sich sehr vermindern und unter Umständen für manche Produkte erfahrungsmässig auf 4 Centim für die Tonne beschränken, während das Maximum auf 20 Centim geschätzt wird. Für alle schwerwiegenden Rohstoffe, Kohlen, Erze, Steine hat man bereits vervollkommnete Beladungsmethoden, für andere Produkte wird man einfache Mittel für das Umladen finden und überhaupt wird es in jedem einzelnen Falle nur darauf ankommen: eine zweckmässige Verbindung beider Bahnen zu bewirken, indem man ihre Niveau-Unterschiede benutzt, eine dritte Schiene zwischen die Schiene der breiten Spur einlegt, um sie für die Wägen der schmalspurigen Bahn nutzbar zu machen und dergl. Ein wesentlicher Vortheil der schmalspurigen Bahnen ist dadurch noch zu erreichen, dass man die Wägen zum Transport der Waaren direkt vors Haus verwendet, was durch Wechselung der auf den Achsen drehbaren Räder ohne Schwierig-

keit sich ermöglichen lässt. Diese Einrichtung in Verbindung mit der von englischen Kompagnien aufgestellten Forderung, dass die Industriellen eigene Wagen beschaffen, würde nicht allein die Kosten des Be- und Entladens, sondern auch die Ausgaben für Betriebsmaterial der Bahn wesentlich vermindern und die Kosten des Betriebes ermässigen.

Die Broschüre hält die von der deutschen Kommission vorausgesetzte Anwendung der breiten Spur auf die Verbindung von zwei Hauptbahnen nicht für hinlänglich gerechtfertigt und meint, dass auch für die Beurtheilung dieses Falles lediglich der wahrscheinliche Verkehr der Bahn massgebend sein müsse.

Systeme Larmanjat und Deville.

Bei Innehaltung des andern, zum Zweck der Erzielung billiger Transporte möglichen Weges, nämlich Einführung eines besonderen Betriebssystems, bieten sich zwei Systemgruppen, die erste mit dem Typus des Systems von Larmanjat und die zweite mit dem Typus des Fell'schen Konstruktionssystems mit einer Mittelschiene.

Der mit dem Larmanjat'schen System auf der Linie von Rainey nach Montfermeil gemachte Versuch hat seine Ausführbarkeit bewiesen, über die Unterhaltungs- und Betriebskosten jedoch keine Auskunft gegeben und es ist zu fürchten, dass diese sehr ungünstig ausfallen werden.

Das System von Deville und von Mention, auf die breite Spur angewandt, weisst auf der Horizontale keine Abweichung gegen die gewöhnliche Oberbaukonstruktion auf; auf Steigungen jedoch laufen

besondere Felgen der Triebräder auf hölzernen Unterlagen, während die Schienen nur berührt werden.

Sowohl dieses wie verschiedene andere vorgeschlagene und in der Broschüre anfgeführte Systeme leiden jedoch an demselben Uebelstande, wie das Larmanjat'sche, nämlich an der Abnutzung und der Nothwendigkeit der Unterhaltung des Holzwerks, wiewohl letzteres bei der Deville'schen und Mention'schen Konstrukzion nur auf starken Steigungen von 0.025 und mehr in Anwendung kommt; im Uebrigen hat dieses Konstrukzionssystem den Vorzug grösster Einfachheit für sich, lässt sich auf die schmale Spur anwenden und kann in bergigen Gegenden zur Vervollständigung schmalspuriger Bahnen dienen. Die Baukosten der Mention'schen Konstrukzion belaufen sich auf 24,000 Franken für das Kilometer; die Betriebskosten sind im Voraus nicht zu schätzen, werden aber den Betriebskosten der gewöhnlichen breitspurigen Bahnen nahe kommen.

Die Systeme, welche drei Schienen verwenden, insbesondere das dem Fell'schen nahe kommende System von Goudat-St.-Pierre, das von Latowski, Geoffroy, Lo-Pristi und Anderen, fordern im Allgemeinen sehr hohe Betriebskosten und sind somit nicht genügend erprobt.

Die Broschüre gibt eine vergleichende Zusammenstellung über Anlagekapital, Betriebskosten und Leistungsfähigkeit einer gewöhnlichen Hauptbahn, einer schmalspurigen Bahn, einer Bahn nach den Systemen Larmanjat, Geoffroy, einer Strassenlokomotive nach dem System Lotz und des Transports durch Pferde.

Schlüsse. Aus dem Erörterten werden folgende Schlüsse gezogen: **Die gewöhnliche breitspurige Bahn erfordert Anlagekapitalien, die bei beschränktem Verkehr nicht rentiren; die breite Spur muss noth-**

wendigerweise für Lokalbahnen eingeschränkt werden. Unter den verschiedenen Konstrukzionssystemen, welche der Bewältigung eines geringen Verkehrs dienen sollen, scheint gegenwärtig das System Larmanjat und das der schmalen Spurweite als praktisch sich zu erweisen; sie können mit Vortheil noch angewandt werden bei einem Verkehr, welcher nur $^1/_3$ des zur Verzinsung breitspuriger Bahnen nöthigen beträgt. Die Umladungen von Gütern haben nicht die ihnen gewöhnlich beigelegte Bedeutung. Ein Vergleich zwischen den eben genannten beiden Systemen ergibt, dass die kilometrischen Kosten einer Larmanjat'schen Bahn etwas geringer als die einer schmalspurigen Bahn, die Unterhaltungskosten der ersteren jedoch bedeutend höher ausfallen werden. Die Maschine Larmanjat kann ihre bewegende Kraft besser ausnützen und zur Ersteigung stärkerer Rampen verwenden, Maschine und Wägen werden jedoch stärker angegriffen und beschädigt, die Betriebskosten müssen somit höher ausfallen, als die einer schmalspurigen Bahn. Beim Ueberwinden starker Steigungen kann die letztere die Geoffroy'sche Mittelschiene oder die Deville'schen Langschwellen zu Hilfe nehmen. Die Schnelligkeit des Transports ist auf schmalspuriger Bahn grösser als auf der Larmanjat'schen. Für das Passiren von Kurven bietet Larmanjat's System grosse Vorzüge vor der breitspurigen Bahn, dagegen unwesentliche der schmalen Spur gegenüber. Beide Systeme lassen auf Bahnen sich anwenden, die dem Boden thunlichst sich ansehmiegen sollen.

Der Anwendung der schmalen Spur scheint noch eine grosse Zukunft vorbehalten zu sein; sie ist fähig, verkehrsarmen Gegenden einen bedeutenden Aufschwung zu geben; die grösstmögliche Oekonomie der Anlage ist dabei nothwendig.

Mit den aufgestellten Prinzipien und den erhaltenen Resultaten kann man im Allgemeinen sich vollständig einverstanden erklären; die Durchführung der von deutschen Technikern anfänglich aufgestellten Forderung, dass auch die sogenannten Sekundärbahnen durchweg die breite Spur der Hauptbahnen annehmen sollen, ist im Allgemeinen weder möglich noch empfehlenswerth. Nothwendig dagegen ist es, billige Bahnen für lokale Zwecke zu bauen und die ganze Angelegenheit aus dem vorbereitenden Stadium, in welchem sie seit Jahren in Deutschland schwebt, heraus und durch festes Angreifen einer praktischen Lösung näher zu führen.

VIII.

PROSPEKT

der

Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien,

Volksgartenstrasse Nr. 3.

1861. Selbstverlag der Gesellschaft.

Wir ersehen aus diesem Prospekt, dass sich die besagte Gesellschaft, laut Ministerialerlasses vom 6. Juni d. J., mit einem Kapital von vier Millionen gebildet hat, zu dem besonderen Zwecke: Schmalbahnen mit der Spurweite von zwei Wiener Fuss oder 0^{m},632 nach dem „System Oesterreicher“ zur Ausführung zu bringen.

Es ist diess gewiss eine sehr erfreuliche Erscheinung, denn was den Schmalbahnen seit zehn Jahren abgegangen ist, sind offenbar viel weniger Lobpreisungen und Anempfehlungen, als ein paar von muthigen Vorkämpfern thatsächlich durchgeführte Beispiele.

Der „Prospekt“ fasst die Vortheile der Schmalbahnen auf ebenso kurze, als erschöpfende und massvolle Weise zusammen. Nur in einem Punkte scheint uns sein Verfasser zu irren, nämlich als er

in Betreff der den Schmalbahnen gemachten Vorwürfe, insbesondere des Umladungszwangs ausruft: „Nein! das sind überwundene Standpunkte!“

Wenn dem wirklich so wäre, worin läge denn der Grund, dass bis auf die neueste Zeit von den vielen ertheilten oder begehrten Konzessionen noch keine einzige auf die schmale Spur gelautet hat? Und wie wäre es erklärlich, dass die Lambach-Gmundener Strecke meist nur als ein überlebtes Individuum eines erlöschenden Geschlechtes, und nicht als Wurzel eines neuen Stammbaumes angesehen wird?

IX.

Sulle ferrovie economiche,

Relazione seconda al Ministero dei lavori publici

(Zweiter Bericht an das Staatsbau-Ministerium über wohlfeile Eisenbahnen)

von

FELICE BIGLIA,

Komthur, k. Betriebs-Inspektor etc.

Florenz, August 1871.

Dieser auf Befehl der italienischen Regierung gedruckte Bericht kommt mir durch besondere Gewogenheit Sr. Excellenz des Herrn Finanzministers Sella eben beim Schlusse der gegenwärtigen Schrift zu und ich freue mich denselben noch, wenn auch kurz, erwähnen zu können.

Er enthält eine vollständige und sorgfältige Zusammenstellung der auf schmalspurige Bahnen bezüglichen Erfahrungen. Neben den bekannten älteren Beispielen von Brölthal, Wales, Skandinavien u. s. w. finden sich auch die neueren von Russland, Canada, Chili, Japan, Australien, Indien u. s. w. In Beziehung auf letztere entnehmen wir Folgendes.

Neuere Schmalbahnen.

Russland. — Linie von Vierhovia nach Livny (unweit Orel) 60 Kilometer lang, 1^{m}.067 spurweit, eröffnet März 1871. — Ferner Novgorod-Tschudowa mit derselben Spur.

Vereinigte Staaten. — Im Bau, mit 0^{m}.90 Spurweite, die Linie Denver-Rio Grande, 1360 Kilometer (sage: 180 österreichische Meilen) lang, wovon 128 Kilometer vollendet. — Zwei kürzere Linien in Pennsylvanien und Missouri, zu 25,500 Franken das Kilometer veranschlagt.

Canada. — Zwei in Toronto mündende Linien, zusammen 250 Kilometer lang, sind laut Parlamentsbeschluss mit 1^{m}.067 Spurweite und Steigungen von 20 Promill in Angriff genommen. — Für die Prinz-Edward's Insel ist dieselbe Spurweite beschlossen; der von der Regierung zu tragende Bauaufwand ist auf 50,000 Franken das Kilometer berechnet.

Ostindien. — Zu Anfang dieses Jahres bestanden 7875 Kilometer Bahn mit 1^{m}.676 (also mehr als normaler) Spurweite, einer mittleren Roheinnahme von 19,275 Franken und einer Betriebsauslage von 10,770 Franken aufs Kilometer. — Fast einstimmig erkannte man die Nothwendigkeit die ferneren Linien mit schmälerer Spur zu bauen. Der Streit war zwischen 1^{m}.067 und 0^{m}.838; schliesslich entschied sich die Regierung für 0^{m}.99.

Japan. — Im Bau, mit 1^{m}.067 Spurweite, die 500 Kilometer lange Linie Yeddo-Yokohama-Osaka etc.

Queensland. — 382 Kilometer mit 1^{m}.067 Spurweite und 20 Promill Steigung, obwohl — oder vielleicht eben weil — die älteren

Bahnen der angrenzenden australischen Provinzen breitspurig sind. Im Jahre 1869 betrug die kilometrische Roheinnahme der Schmalbahnen 5240 Frank, die Betriebsausgabe 4600 Frank. —

Beispiele, die so entlegenen und verschiedenartigen Ländern entnommen sind, können nicht ohne Vorbehalt aufgenommen werden, aber beweisen doch: dass die Bewohner der neuen Welttheile mit wahrhaft kindlichem Vertrauen und jugendlichem Feuer auf einer Bahn vorwärts schreiten, an deren Eingangspforte das greise, gelehrte Zentraleuropa nun schon seit zehen Jahren nachdenklich steht, wiedereinmal wie Hamlet „von des Gedankens Blässe angekränkelt!“

Ansicht des Verfassers.

Herrn Biglia's Bericht schliesst mit folgenden Worten:

„Ich habe die Thatsachen vorgeführt, aus denen die mit der Spurverringerung verbundenen Vortheile und Nachtheile auf das Bestimmteste abzuleiten sind. Die massgebenden Lokalrücksichten sind jedoch so verschiedenartig, dass es unmöglich ist, eine alle Rücksichten umfassende Formel zur Lösung der Frage aufzustellen. Meine Meinung ist so schlicht und elementar, dass ich beinahe erröthe sie zu Papier zu bringen: **ich rathe die schmale Spur so oft sie eben, Alles wohl erwogen, vor der normalen Spur Vortheile gewährt.** Die Schwierigkeit ist und bleibt, in den konkreten Fällen zu ermitteln, ob der Vortheil vorhanden sei oder nicht.“

Ansicht des Herausgebers.

Ich, der Herausgeber, meine: die Schwierigkeit sollte nicht so gross sein, wenn man die schmale Spur nur einfürallemal in jenen zwei Fällen ausschliesst, wo es sich entweder um eine entschiedene **Transitbahn** oder um eine **strategische Linie** handelt.

In letzterem Falle darf die Leistungsfähigkeit nicht von dem nothwendig beschränkten Fahrpark der einzelnen Linie abhängig bleiben, sondern letztere muss in einem gegebenen Augenblick dem Fahrpark der ganzen Monarchie offen stehen. Für den gewöhnlichen Lokalverkehr im Gegentheil ist die Abgeschlossenheit manchmal ein Vortheil, nämlich in Zeiten allgemeinen Wagenmangels, wo die Zweigbahnen immer zuletzt versorgt werden und nur dann ihres Fahrparks sicher sind, wenn derselbe auf das grosse Netz gar nicht übergehen kann.

X. A.

EINGABE

des Herrn

D. P. Sullivan an den österreichischen Handelsminister.

Wien, den 22. August 1871.

Excellenz!

Im angeschlossenen Berichte versuchte ich Euer Excellenz ein Précis des Fairlie-Systemes zu geben, und indem ich dasselbe Ihrer ernstesten Kenntnissnahme zu unterbreiten die Ehre habe, erlaube ich mir für den Fall, dass jenes System den Beifall der hohen Regierung Oesterreichs gewänne, im Namen meiner Freunde, die ich vertrete, zugleich die Versicherung abzugeben, dass dieselben bereit sind allsogleich mit Euer Excellenz, bezüglich der Errichtung einer einzigen Linie oder eines ganzen Bahnnetzes nach jenem System, die nöthigen Verhandlungen zu pflegen.

Dieselben sind in Folge ihrer bereits gewonnenen Erfahrungen in der Lage, die erforderliche Garantie zu bieten, dass die betref-

fenden Fairliebahnen, deren Baukosten je nach der Konfigurazion des Terrains, ob gebirgig oder flach, sich zwischen 50 bis 70% jener nach dem üblichen Systeme erbauten sich bewegen würden, trotz ihrer leichteren Anlage in Beziehung auf ihre Leistungsfähigkeit im Allgemeinen, und insbesondere bei Militär- und Gütertransporten keiner der im Lande bestehenden auch nur im Mindesten zurückstehen würden.

Ich bin etc.

Daniel Peyton Sullivan.

X. B.

Kurzgefasstes Exposé

über das

FAIRLIE-SYSTEM.

(Hier auszugsweise abgedruckt.)

Geschichtliches.

Bereits in der frühsten Epoche Brunels und Stephensons beschäftigte sich die Ingenieurwelt mit der Ermittlung der allen Anforderungen entsprechenden Spurweite. — Die beiden in England vertretenen und unter dem Namen der breiten und schmalen Spurweite bekannten Systeme verdanken jenen beiden hervorragenden Männern ihre Entstehung. — Mit der Zeit jedoch errang die durch Stephenson in England eingeführte und später in den meisten übrigen Ländern adoptirte „schmale“ Spurweite von 4′ 8½″ (1·m44) so sehr den allgemeinen Beifall, dass sich die Vertreter der breiten von 7′ 2″, 5′ 6″ und 5′ 3″ (2·m19 – 1·m68 und — 1·m60) zuletzt zur Streichung der Flagge genöthigt sahen. — Die endlich erfolgte Umgestaltung der Spurweite der Great-Western Bahn (der Schöpfung Brunels) von 7′ 2″, sowohl auf ihrer Hauptlinie als deren Nebenzweigen auf die „schmale“ von 4′ 8½″ (1·m44) mag als ein Ereigniss betrachtet werden, durch welches der damalige Spurstreit definitiv beigelegt wurde. Die Hartnäckigkeit und Verbissenheit, in welche die streitenden Parteien hineingerathen waren, scheint

dem Umstande hauptsächlich zuzuschreiben zu sein, dass man eine lange Reihe von Jahren hindurch es unterliess, sich mit kühlem Blute und rein objektiver Gesinnung mit der Eruirung des ökonomischesten und zugleich den grössten Leistungen entsprechenden Systems zu beschäftigen; und hätten die Akzien der mit breiten Spurweiten versehenen Bahnen nur einige, wenn auch bescheidene Dividenden getragen, dürfte jener alte Streit vielleicht noch bis heute fortgesetzt worden sein.

Es scheint, dass die allgemein anerkannte Thatsache, dass breitere Bahnen grössere Fahrgeschwindigkeit gestatten, für deren Leiter und Ingenieure einen so mächtigen Reiz besass, dass die damit verbundenen grösseren Bau- und Bewegungskosten lange unberücksichtigt blieben.

Die unerbittliche Logik der Ziffern jedoch, welche trotz des wachsenden Verkehrs die Abnahme der Dividenden darthat, nöthigte endlich die Leiter der breiten Bahnen der Urquelle der scheinbar anomalen Thatsache nachzuforschen, dass weder die zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahnen gebrachten Opfer, noch die Zunahme des Verkehrs im Stande seien, deren Rentabilität zu erhöhen.

Man unterzog die Frage einer ernsten und eingehenden Prüfung, die die Verwerfung der breiten Spur und die allgemeine Annahme der Stephenson'schen von $1^{m}.44$ zur Folge hatte. — Diese Spurweite wurde von nun an als das non plus ultra des Erreichbaren angesehen und zum unfehlbaren Dogma erhoben; und es ist in der That auffallend, dass es Niemand durch eine lange Reihe von Jahren hindurch wagte, an diesem Dogma zu rütteln, und den früher bereits eingeschlagenen Weg der Enquête weiter zu verfolgen,

trotz des Umstandes, dass sich die Unzufriedenheit des Publikums und der Akzionäre mit den Ergebnissen sämmtlicher Bahnen Grossbritanniens bis in die Neuzeit fortwährend steigerte und Reformen peremptorisch begehrt wurden. — Man war auch in der That emsig bestrebt, eine Verbesserung der Verhältnisse herbeizuführen; aber die Antastung der nun einmal allgemein adoptirten Spurweite von 1^{m}.44 als Frevel ansehend, suchte man irriger Weise das Heil in der Verkehrsvergrösserung und der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahnen. — Der Erfindungsgeist konzentrirte sich auf die Darstellung immer mächtigerer und kostspieligerer Maschinen, immer wuchtigerer Schienen und Wägen. — Keine Schiene jedoch, sie mag aus welch' immer für Materiale erzeugt sein, vermag der zerstörenden Wirkung der gewaltigen, modernen Lokomotive, deren Einführung der wachsende Verkehr unerlässlich machte, durch eine entsprechende Zeit Widerstand zu leisten; und dies ist eine der Hauptursachen, warum die englischen Bahnen aus der Zunahme des Verkehrs keinen Nutzen ziehen. — Es sind namentlich die unerhörten Kosten für Instandhaltung der Bahn und ihres Fahrparks, welche die aus der Verkehrszunahme resultirende Vermehrung der Bruttoeinnahme mehr als aufwiegen. — Aber trotz des Umstandes, dass sich dieses Uebel in den Dividenden immer mehr und mehr fühlbar machte, behielt man stets nur die Erzielung noch grösserer Leistungsfähigkeit im Auge, und trieb den damit verbundenen Vernichtungskrieg zwischen Fahrzeug und Schiene bis auf's Aeusserste. — Wohin man in letzterer Beziehung bereits gekommen ist, beweist der Umstand, dass auf stark befahrenen Linien Englands, die Schienen alle zwei Monate gewechselt werden müssen, und selbst die besten Stahlschienen nicht länger als sechs Monate aushalten.

Es ist in der That auffallend, dass trotz allen Drängens des Publikums nach weiteren Erleichterungen, trotz der Sehnsucht der Akzionäre nach Besserung ihrer Dividenden, endlich trotz der emsigsten Bemühungen der Ingenieure, — Mittel zur Abhilfe aufzufinden, — die radikale Heilung der Uebelstände durch eine lange Reihe von Jahren aus dem einzigen Grunde unterblieb, weil nun einmal eine auf irriger Ansicht basirte Spurweite sich allgemein eingewurzelt hatte und zum unantastbaren Dogma geworden war. Erst der jüngsten Periode war es vorbehalten, den Widerstand gründlich zu brechen, der theils aus Unkenntniss, theils aus falschem Ehrgeize entstand, welcher die Sieger der früheren Schlachten gegen Brunel verhinderte, ihrer nachträglich gewonnenen besseren Ueberzeugung zum Trotze, die Fehlerhaftigkeit ihres seinerzeit so eifrig vertheidigten, endlich siegreichen und seither allgemein verbreiteten Systems offen und ehrlich einzugestehen.

Fairlie-System. Herrn Fairlie gebührt die Ehre, das allgemein verbreitete irrthümliche Prinizp über den Haufen geworfen und ein System aufgestellt zu haben, welches bestimmt ist, im Bahnwesen eine nicht viel geringere Aera hervorzurufen als jene war, die aus der ursprünglichen Substituzion der Eisenbahn mit Dampfbetrieb für Chaussée und Pferdefuhrwerk hervorging. *) — Jahre hindurch hat Herr Fairlie bereits sein System in Wort und Schrift vertreten, ohne es dahin zu bringen, dass selbes von irgend einer Bahngesellschaft angenommen, oder demselben auch nur einige Anerkennung gezollt wurde. — Es

*) Sehr gute Aufschlüsse enthält die deutsche Schrift: „Das Fairlie'sche Patent-System und sein Einfluss auf den billigeren Betrieb von Eisenbahnen, insonderheit Vizinalbahnen." Manchester, Verlag des technischen Bureau's von H. Simon. — A. d. Her.

bedurfte schlagender Thatsachen, ziffermässiger aus der Praxis geschöpfter Resultate, um solches zu erreichen. — Endlich kamen auch diese an die Reihe.

Festiniogbahn.

Erzielt wurden sie zuerst durch eine von Herrn Fairlie für eine Pferdebahn in Wales nach seinem System konstruirte Maschine, deren Leistung Sensazion hervorrief. Eine durch Se. Maj. den Kaiser von Russland speziell entsendete Kommission, begleitet von den technischen Repräsentanten der englischen, ostindischen und mehrerer kontinentalen Regierungen, denen sich noch andere Ingenieure und Bahndirektoren anschlossen, begab sich dahin, um sich durch den Augenschein von der Richtigkeit der Angaben Herrn Fairlie's zu überzeugen. Sämmtliche Ergebnisse wurden mit der grössten Aufmerksamkeit beobachtet und zu Protokoll gebracht; und ihre Verbreitung durch die Presse rief unter den Fachmännern eine lebhafte Debatte ins Leben, mit deren Endresultate Herr Fairlie vollkommen zufrieden sein kann.

Russische Schmalbahn.

Geleitet durch den Bericht ihrer Kommission und die grossen Vortheile der norwegischen Bahnen von 3′ 6″ (oder 1^{m}.06) Spurweite gleichzeitig im Auge behaltend, verordnete die russische Regierung sogleich den Bau einer 62 Kilometer langen Bahn von Livny nach Vierhovia nach dem Fairlie-Systeme. Obgleich bereits im Sommer 1870 in Angriff genommen, wurde diese Bahn in Folge der längeren Zeit, die die Anfertigung der Maschinen und des Fahrparks in Anspruch nahm, erst im März l. J. dem Verkehre geöffnet. — Die Befriedigung der russischen Regierung mit dem Fairlie-Systeme ging so weit, dass sie mit vollster Berücksichtigung der für den Transport von Truppen und Kriegsmateriale nöthigen Leistungsfähigkeit die

Spurweite von 3′ *) normale für das ganze Reich feststellte, während sie für blosse Kohlen- und Erzbahnen jene von 2′ oder 0m.61 als genügend erklärte.

Indische Schmalbahnen.

Die Energie der Regierung Russlands rief auch jene der Regierungen Ostindiens und Australiens wach. — In Folge des gediegenen Berichtes Kapt. Tyler's, Eisenbahn-Inspektors der britischen Regierung, und der Anregung von Seite jener Mitglieder des „Rathes von Indien", welche die russische Kommission begleitet hatten, erliess das Staats-Sekretariat für Indien einen ausführlichen Bericht, der die Berufung einer Kommission aus Ingenieuren zur Folge hatte, welche zu dem indischen Departement für öffentliche Arbeiten in Beziehung standen, welche Kommission sich noch durch andere hervorragende Ingenieure verstärkte. — Herr Fowler, der bekannte Schöpfer der unterirdischen Metropolitan-Bahn, empfahl als Berichterstatter die Spurweite von 3′ 3″ (0m.99) für die indischen Bahnen, welche, da sie um 3″ grösser als die durch Fairlie empfohlene ist, als Kompromiss zwischen jener von 2′ 9″ oder 0m.838, die durch drei, und jener von 3′ 6″ oder 1m.067, welche durch ein Mitglied der Kommission energisch vertreten wurde, angesehen werden dürfte.

Australische Schmalbahnen.

Australien und die Vereinigten Staaten von Nordamerika blieben gleichfalls nicht zurück.

In Australien entspann sich eine leidenschaftliche Opposizion von Seite der Leitungen bereits bestehender Bahnen und der Mehr-

*) Sollte heissen 3′ 6″ oder 1m.067. — A. d. Her.

zahl der Ingenieure der Kolonie. — Dennoch triumfirte das Fairlie-System, und die Spurweite von 3' *) wurde für sämmtliche Bahnen Australiens zur gesetzlichen erhoben.

Es dürfte hier am Platze sein, die von dem in England allgemein eingeführten Bahnsysteme unzertrennlichen Uebelstände anzuführen, um zu sehen, auf welche Weise Herr Fairlie denselben durch sein System zu begegnen weiss. Sie sind: Uebelstände der normalspurigen Bahnen.

1. Das gegenwärtige System, welches weder scharfe Kurven noch starke Steigungen gestattet, bedingt, dass die Bahn sich nach Möglichkeit einer geraden Linie nähere, aus welchem Grunde die Bankosten bei Terrainhindernissen in Folge des Nothwendigwerdens vieler und langer Tunnel, tiefer Einschnitte und Viadukte unverhältnissmässig wachsen.

2. Bei der üblichen Bauweise der Lokomotiven und Wägen ist das Missverhältniss zwischen dem zahlenden Gewichte und der todten mitzuschleppenden Last ein riesiges. Gleichfalls trägt diese Bauweise nicht wenig zur schnellen Abnützung der Schienen und des Fahrmaterials bei.

3. In Folge der Ueberschwenglichkeit der Anlagekosten, der Kraftvergeudung im Betriebe und der raschen Abnützung der Betriebsmittel, schrumpft der aus den englischen Bahnunternehmungen resultirende Gewinn auf ein Minimum zusammen, und das Kapital wendet sich mit Abscheu von den Bahnunternehmungen ab.

*) Sollte heissen 3' 6'' oder 1^{m},067. — A. d. Her.

Baukosten. Dem ersten der genannten Uebelstände, nämlich den grossen Anlagekosten, begegnet Herr Fairlie dadurch, dass sein System, dessen Charakteristik in einer geringen, höchstens 3′ oder 0.m92 erreichenden Spurweite, in Anwendung der „Bogie"-Vorrichtung oder horizontalen Achsenbeweglichkeit und Lokomotiven von bedeutend grösserer Adhäsion besteht, — Kurven bis zu 50′ oder 15m Radius und Steigungen von $^1/_{20}$tel zulässt, ohne dass dabei die Leistungsfähigkeit seiner Bahnen jener der befahrendsten englischen Bahnen auch nur im Geringsten nachsteht.

Es wird Jedermann klar sein, dass der Bau einer Linie von schmaler Spurweite, die weder scharfe Krümmungen noch starke Steigungen zu scheuen hat, weder die Einlösung eines so grossen Areales, noch die Anwendung riesiger Einschnitte, Tunnel und Viadukte erfordert, wie eine nach üblicher Konstrukzion erbaute, daher um ein namhaftes billiger hergestellt zu werden vermag; ja dass die relativen Ersparnisse an Baukosten um so grösser werden, als die Terrainschwierigkeiten zunehmen. Es hat sich herausgestellt, dass sich diese Ersparniss zwischen 30 und 50 Proz. je nach der Natur des Terrains bewegt, so dass man sagen kann, dass in Gegenden, welche die grössten Terrainschwierigkeiten bieten, für die gleiche Summe die doppelte Bahnlänge hergestellt zu werden vermag.

Todte Last der Züge. Dem zweiten Uebelstande, insoweit derselbe das Missverhältniss zwischen dem zahlenden Gewichte und der todten Last der Züge betrifft, begegnete Herr Fairlie gleichfalls mit gutem Erfolge. Die geringe Spurweite seiner Bahnen gestattet ihm einen leichten Bau

seiner Wägen, ohne dadurch deren relative Tragfähigkeit zu beeinträchtigen. — Das gesammte Traingewicht, welches erfahrungsgemäss auf den am stärksten befahrenen Bahnen Englands für jeden Zentner verfrachteter Güter 5 Zentner und für jeden Reisenden 40 Zentner beträgt, wird bei Anwendung seines Systems bei Gütern auf $1^1/_4$ und bei Passagieren auf 7 Zentner reduzirt. — Die Nachtheile der schnellen Abnützung von Schienen, Waggons und Maschinen beseitigt Herr Fairlie durch Anwendung des beweglichen Bogie-Systems (Drehgestells). Seine Maschinen, welche beiläufig die dreifache Zugkraft gewöhnlicher besitzen, laufen auf ihren 8 oder 10 Triebrädern über Kurven von 15 Meter Radius hinweg, ohne die Schienen auch nur einigermassen wahrnehmbar zu beschädigen; indem, obgleich die Maschinen schwerer als gewöhnliche sind, ihr Gewicht mit vollständiger Gleichmässigkeit sich über sämmtliche Räder vertheilt befindet. Durch Anwendung der Bogie-Vorrichtung ist das Gleiten der Räder bei Krümmungen, sowie überhaupt das seitliche Oszilliren oder Schlottern, daher das sowohl die Schiene als den Train schädigende gegenseitige Hämmern und Reiben auf das erreichbare Minimum verringert, und zugleich dem Entgleisen nach Möglichkeit vorgebeugt und, was als Merkwürdigkeit erwähnt werden darf, es verliert sich die letzte Spur von Oszillation bei Zunahme der Geschwindigkeit gänzlich. Die Empfindung, welche die Geschwindigkeit von 90 Kilometer in der Stunde in dem auf der Lokomotive stehenden Beobachter erzeugt, wird von der Kommission als die einem sanften Schweben ähnliche bezeichnet. — Es muss Jedermann klar sein, dass durch Verminderung der Wagengewichte und Erhöhung der Zugkraft der Maschine die Bewegung von Zügen ermöglicht wird, bei denen das Verhältniss des zahlenden

Gewichtes zur todten mitgeschleppten Last ein viel günstigeres wird; und dieser Vortheil, verbunden mit der durch das Fairlie-System bewirkten ausserordentlichen Schonung der Schienen, ziehen, was diese Theile der Betriebskosten betrifft, eine Ersparung nach sich, welche 40 und in vielen Fällen sogar 50 Proz. der gewöhnlichen beträgt.

Umladung. Angenommen, dass die Thatsachen als erwiesen dastehen, — und die verschiedenen Kommissionsberichte dürften dies hinreichend erhärtet haben, — so erscheint es als Tollheit, neue Linien nach dem alten System zu bauen, und als unzweckmässig, bereits bestehende nach jenem System weiter fortzubetreiben.

Der einzige Einwurf, den die Gegner dem Fairlie-Systeme heute noch machen, betrifft die Kosten, die aus der Umladung der Güter auf den Einmündungsstationen der Fairlie-Bahnen in normalspurige Linien alter Konstrukzion entstehen, welche auf $2^1/_2$ engl. Pfg. per Ton oder einen halben Kreuzer per Zollzentner *) angeschlagen werden. Diese Kosten sind zwar ausserordentlich klein, indem sie keinen höheren Betrag repräsentiren, als den, welchen die Verfrachtung der Güter um anderthalb Kilometer weiter verursacht haben würde, und verdienen daher keine Berücksichtigung; dennoch hat Herr Fairlie auch zu deren Reduktzion bereits geeignete Mittel in Vorschlag gebracht.

Zukunft des Fairliesystems. In dem Masse, als sich die Kenntniss der ausserordentlichen Vortheile verbreitet, die das Fairlie-System bietet, muss die Ueber-

*) also 10 Kreuzer oder 20 Centim per metrische Tonne. Vergl. S. 9 und 60. A. d. Her.

zeugung Wurzel fassen, dass es dessen Mission sei, das gegenwärtige gänzlich zu verdrängen. — Es ist undenklich, dass kleinliche Motive der Annahme eines Systems einen Hemmschuh anzulegen im Stande seien, welches die Bankosten der Bahnen um 30 bis 50 Proz. und die wichtigsten Posten der Betriebsspesen um 40 bis 50 Proz. verringert, und endlich den Segen der Kommunikazion in die ärmsten und gebirgigsten Regionen der Erde zu tragen vermag, welche denselben sonst entweder noch eine lange Zeit hindurch oder für immer entbehren müssten. — Die Umgestaltung der bestehenden Bahnen in Fairlie-Bahnen wird zwar in Folge des allbekannten Widerstrebens der „investirten Interessen“ gegen jede mit Kosten verbundene Neuerung nur langsam vor sich gehen; was jedoch den Bau neuer Bahnen nach diesem System betrifft, so dürfte die erfolgte glänzende Widerlegung des eingewurzelten Glaubensartikels denjenigen die Handhabe zur Opposizion entwunden haben, die aus Unwissenheit, Neid oder anderen dem Fortschritte feindlichen Interessen sich desselben als Waffe gegen jede Neuerung bedienten.

Herr Fairlie gerirt sich nicht als Entdecker jener richtigen Grundsätze, auf denen sein System errichtet ist, sondern anerkennt deren früheres Bestandenhaben. — Sein Verdienst besteht offenbar nur in der Annahme und reiflichen Verarbeitung derselben zu einem fertigen Systeme, und zwar einem Systeme von solcher Klarheit und Einfachheit, dass es das höchste Erstaunen erregen muss, dass solches nicht schon früher durch irgend einen Anderen zur praktischen Anwendung gebracht worden war.

D. P. Sullivan.

X. C.

Hofrath v. Nördling's Gutachten.

Die vorstehende Eingabe behandelt zwei an sich sehr verschiedene Fragen:

1. Die Vortheile schmalspuriger Eisenbahnen;

2. die Anwendung des sogenannten Fairlieschen Lokomotiv- und Wagensystems.

Schmalspurige Bahnen.

Was die schmalspurigen Bahnen anbelangt, so ist meine schon seit Jahren durch Wort und Schrift ausgesprochene Ueberzeugung, dass sie allein im Stande sind, das jetzt in allen Staaten herantretende Problem der „Vizinalbahnen" ökonomisch zu lösen. Ich kann zwar Mr. Fairlie's Hoffnung nicht theilen, dass später viele bestehende Bahnen auf schmälere Spurweite umgebaut werden dürften, und müsste mich auch entschieden gegen ihre Anwendung bei den beabsichtigten Bahnen Istriens, Dalmaziens, über den Arlberg u. s. w. aussprechen. Allein eben so feststehend ist meine Ueberzeugung, dass gar kein Land Europas mehr als das gebirgige Oesterreich für seine Vizinalbahnen auf die schmale Spur angewiesen sei. Es ist um so unbegreiflicher, dass diese Ansehauung sich nicht schon längst

Bahn gebrochen hat, als Oesterreich zufällig eines der interessantesten Beispiele schmalspuriger Bahnen in der Strecke Lambach-Gmunden (Spurweite 3′ 6″ österr. = 1.m11) schon seit Jahren besitzt. Die öffentliche Meinung scheint zwar dieser Linie nicht günstig zu sein, aber wohl nicht wegen etwaiger, der schmalen Spur eigener Gebrechen, sondern eher wegen des veralteten Betriebsmaterials, wegen der grossen Zahl Haltestazionen und der unerklärlichen stundenlangen Rasten in dem Zweigbahnhof Lambach.

Projektirte Linien im Salzkammergut.

Es sind nun im Salzkammergut mehrere neue Linien, alle normalspurig, entweder schon konzedirt oder angestrebt, so zwischen Ebensee und Ischl, zwischen Ischl und Steg, zwischen Steg, Aussee und Rottenmann, zwischen Vöklabruck und dem Attersee, zwischen Weissenbach und Ischl u. s. w. In Folge der gebirgigen Gegend wird wieder ein guter Theil der Strecken zwischen einer halben und ganzen Million Gulden auf die Meile kosten, und sich nicht oder nur unvollständig rentiren. Was werden aber die mit jedem Jahre an Zahl zunehmenden Ischler Kurgäste dadurch gewinnen? Nach wie vor werden sie in Gmunden das Dampfboot besteigen und in Ebensee wieder verlassen müssen, weil die steilen und zackigen Ufer des Traunsees dem Bau einer ununterbrochenen normalspurigen Bahn finanziell unübersteigliche Hindernisse in den Weg legen. Nichts ist aber den Reisenden unangenehmer als diese häufigen Transportwechsel, mit dem damit verknüpften Zeitverlust und der noch bedenklicheren Gefahr irgend einen Anschluss zu verfehlen. Eine schmalspurige Bahn mit Kurven von 50 statt 250 Meter Halbmesser würde die Schwierigkeiten des Traunseeufers leicht überwinden; und wäre die schmalspurige Bahn von Gmunden ohne Unterbrechung bis Ischl verlängert, so könnte man von Wien dahin in $8\frac{1}{2}$ Stunden gelangen, anstatt in 11 wie jetzt.

Gebirgsbahn.

Aehnliches lässt sich von der *** bahn anführen. Mit der normalen Spur gehört diese Linie zu den schwierigen Gebirgsbahnen, deren hohes Anlagekapital sich auch nicht rentiren dürfte, und die der garantirten *** bahn nur auf Kosten des Staatsschatzes Konkurrenz machen könnte. Mit dem schon oben erwähnten schmalspurigen Halbmesser dagegen liessen sich technische Siege erringen, die man zum voraus kaum auszusprechen wagt.

Fairlie'sches System.

Was die zweite Frage, die Anwendung des Fairlie'schen Systems anbelangt, so ist das bei schmaler Spur zu seinen Gunsten angeführte zum Theil plausibel, und ich bin geneigt, davon bessere Erfolge als von dem jetzt auf Schmalbahnen meist verwendeten Betriebsmaterial zu erwarten. Dennoch bin ich nicht im Stande ohne weitere Erkundigung darüber ein erwogenes Urtheil abzugeben. Die Frage ist aber auch nicht dringend und jedenfalls sekundärer Natur. *)

Schluss.

Aus allen diesen Gründen würde ich es als ein versprechendes Ereigniss im Eisenbahnwesen und als ein Glück für Oesterreich ansehen, wenn Mr. Fairlie im Interesse seines Systems hierzulande eine schmalspurige Bahnkonzession übernehmen wollte. Dazu dürfte sich die *** bahn ganz besonders empfehlen. Ich will hoffen, dass er dieselbe ohne alle Staatsgarantie, unter blosser Steuerbefreiung übernehmen würde, gehe aber soweit, dass ich, wegen der ausserordent-

---

*) Erwähnung verdient hier insbesondere auch das Locomotivsystem von Ad. Meyer, welches mit dem Fairlie'schen System viele Aehnlichkeit hat und dem Vernehmen nach, auf der normalspurigen Bahn von Waedensweil (am Zürichersee) nach Einsiedel mit einer Steigung von 50 Promill in Anwendung kommen dürfte.

lichen Tragweite der zu liefernden Beweisführung, auch eine etwaige Unterstützung von Seite des Staates nicht ausschliessen möchte.

Käme eine derartige Konzession in naher Zukunft zu Stande, so würden sich wohl auch die Bewerber des Salzkammergutes noch zu rechter Zeit eines Bessern besinnen, und es wäre für die Vizinalbahnen Oesterreichs eine fruchtbringende Bahn gebrochen! Ja das Beispiel Oesterreichs würde wahrscheinlich wieder einmal als Leuchte dienen, wie seiner Zeit der Semmering gethan.

Wien, den 26. August 1871.

W. Nördling.

Druck von Wilhelm Köhler, Wien, Margarethenplatz 2.